Horyzonty Techniki
wrzesień 1987 cena 45 zł ISSN 0137-8813 SIGMA
9

Maria Plich

ZŁOTE RĘCE

Oszczędne oświetlenie



Jednym ze środków zapobiegających włamaniom i kradzieżom jest dobre oświetlenie posesji. Jednak rosnące ceny energii elektrycznej powodują, że sposób ten jest coraz droższy. W Wielkiej Brytanii opracowano urządzenie (rys.), które zapala światła wtedy, gdy jakaś osoba lub samochód znajduje się w dozorowanym terenie i gasi je, gdy teren jest pusty. Sercem aparatury jest wykrywacz podczerwieni w wodoodpornej obudowie z twornywa, który bez dodatkowych przekaźników załącza źródło światła o mocy do 2000 W. Pozostaje ono zapalone przez pięć minut i jeżeli żaden nowy ruch na posesji nie zostanie zanotowany — jest wyłączane. Instalacja jest dostarczana ze wspornikiem umożliwiającym właściwe ustawienie czujnika w pionie i poziomie oraz dokładne pokrycie obszaru posesji jego polem widzenia.
Urządzenie wygląda jak normalna przemysłowa kamera telewizyjna i jest wyposażone w silne błyskające światło. (LPS)

JHG

Wiązanie rdzy

Coraz częściej na rynku zachodnioeuropejskim pojawiają się preparaty wiążące rdzę i zatrzymujące dalszą korozję metali. Jedną z nowszych tego typu substancji jest Brunox rozprowadzany, dla wygody użytkowników, w aerozolu. Dzięki temu łatwo jest pokryć preparatem miejsca trudno dostępne, najczęściej atakowane przez rdzę. Brunox jest nietrujący i nieszkodliwy dla środowiska naturalnego, co jest zaletą wyróżniającą go wśród innych tego typu wyrobów. Na warstwę preparatu można nakładać większość standardowych powłok lakierniczych. Środek zawiera żywicę epoksydową, która nadaje pokrytej powierzchni dużą odporność na zanieczyszczenia spotykane w środowisku przemysłowym oraz na agresywne związki chemiczne. W przemyśle stosuje się preparat o obniżonej lepkości, doskonale penetrujący pory rdzy. Tę odmianę można nakładać za pomocą pistoletów natryskowych, pędzli i wałków. (EC AG)

JHG



Ceramiczne promienniki



Promienniki podczerwieni w kształcie żarówek, z wewnętrznym włóknem w szklanej bańce, są niezbyt trwałe i bardzo wrażliwe na gwałtowne zmiany temperatury czy zalanie wodą. Wad tych nie mają, podobne jedynie kształtem i sposobem mocowania, promienniki ceramiczne (rys.). Element grzejny o niskiej temperaturze jest w nich umieszczony w kołowym, rowkowym dnie bańki ze szkliwionej ceramiki. Dzięki takiemu ukształtowaniu części emitującej podczerwień ogrzewana jest znaczna powierzchnia wokół osi promiennika. Promienniki Elstein ze zwykłym gwintem żarówkowym E27 mają moc 60... 250 W i osiągają temperaturę powierzchni 300... 510°C. Ceramiczna konstrukcja ma jednak większą niż promienniki szklane masę i związaną z tym większą bezwładność cieplną. Grzejnik 250 W osiąga temperaturę roboczą po 4 min. (Elstein)

zg

Cięcie wodą

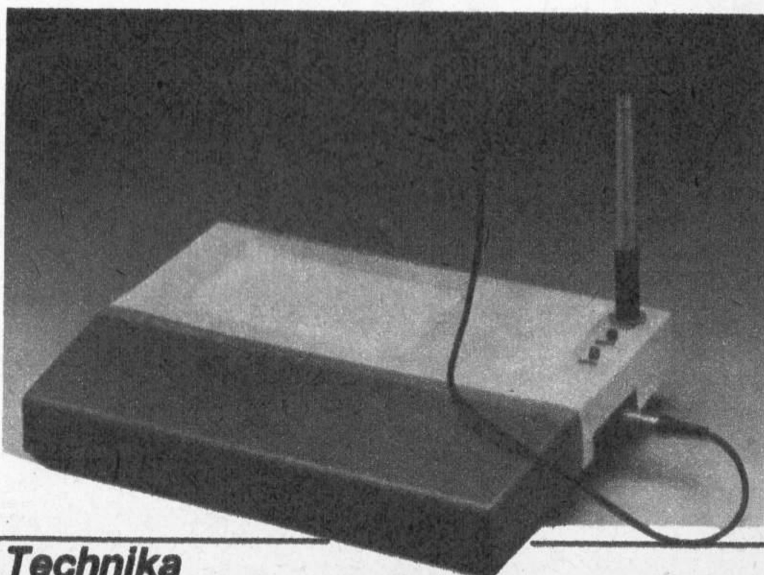
W urządzeniu Marvel strumień wody tnie stale wysokostopowe, aluminium, gumę, stal nierdzewną, ołów, tworzywa sztuczne (w tym Kevlar), materiały ceramiczne, szkło, a nawet tytan. Woda jest tłoczona pod ciśnieniem 380 MPa przez dysze o średnicy od 0,10 do 0,61 mm w zależności od zastosowania. Prędkość strumienia dochodzi do 869 m/s. Cięcie stosunkowo grubej warstwy tytanu jest możliwe dzięki dodawaniu do strumienia materiałów ściernych, takich jak piasek krzemowy lub granat. Pilarka wodna umożliwia cięcie w dowolnym kierunku z bardzo dużą precyzją przy szerokości rzazu od 0,13 do 0,28 mm. (A B Mfg)

JHG

Elektroniczny grafolog

Brytyjska firma A I Transakcion Security opracowała dyskretne, niemalże nieomylne urządzenie stwierdzające, czy złożony podpis jest prawdziwy, czy fałszywy. Aparat o nazwie Securisign powinien być bardzo przydatny w ochronie dostępu do komputerów i ich danych, będąc rozwiązaniem alternatywnym do stosowanego systemu hasłowego.
Urządzenie pracuje na zasadzie dynamicznej weryfikacji podpisu i składa się z pióra elektronicznego, czujnika oraz mikrokomputera zawierającego program sprawdzający podpisy. Użytkownik podpisuje się na papierze leżącym na czujniku (rys.), po czym rezultat jest porównywany z danymi biblioteki podpisów znajdującej się w mikrokomputerze. Jeżeli podpisu nie ma w tej bibliotece, system odmawia zawarcia transakcji i zawiadamia o tym główny komputer.
Zastosowane czujniki elektromagnetyczne sprawdzają nawet niewidoczne wzory kreślone na papierze przez rękę osoby podpisującej się. W rezultacie nawet genialne fałszerstwo może być wykryte, gdyż wzory kreślone przez nadgarstek są praktycznie niemożliwe do podejrzenia i powtórzenia.
Mikroprocesor jest zaprogramowany bardzo szerokim algorytmem rozpoznawania wzorów, który analizuje uzyskany sygnał elektroniczny z czujnika wybierając unikatowe cechy podpisów. Program ten umożliwia analizowanie do 13 cech podpisu, takich np. jak: geometria, nacisk pióra i rytm. System można przystosować do zmienności podpisu.
Urządzenie ma wiele dodatkowych zalet — przede wszystkim dzięki niemu można zrezygnować z badania odcisków palców, ponadto do biblioteki podpisów można bardzo szybko przyjąć nowych klientów. W tym celu wystarczy złożyć tylko dwa przykładowe podpisy, ale zdolność wykrywania fałszerstw rośnie przy zwiększeniu ich liczby. System zawiera techniki obronne, uniemożliwiające skopiowanie algorytmu rozpoznającego wzory, oraz może tworzyć kilka bibliotek podpisów tych osób, które mają dostęp do różnych ograniczonych zasobów informacji znajdujących się w komputerze. Jeżeli jakaś osoba ma bardzo zmienny podpis, można tak zmodyfikować proces jej identyfikacji, że będzie składała podpis kilkakrotnie. (LPS)

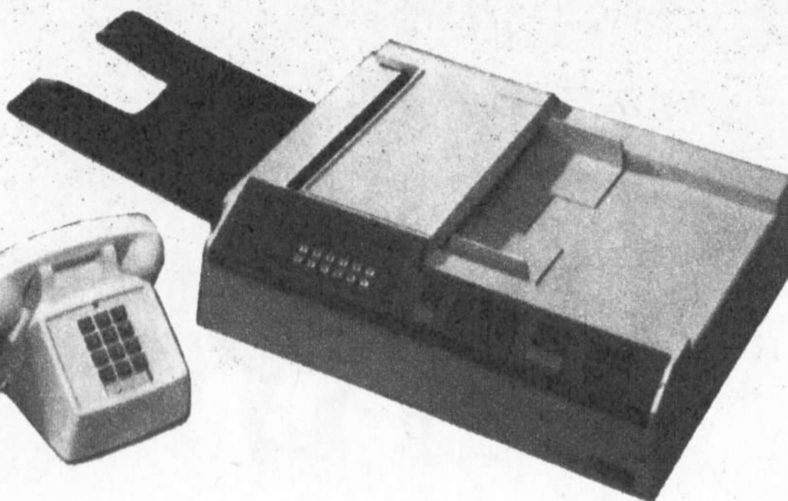
JHG



Żółte halogeny

Firma Philips opracowała typ lampy halogenowej wytwarzającej żółte światło. Wielopowłokowa lampa H4 ma o 20% większą wydajność w porównaniu z żarówkami stosowanymi dotychczas w samochodach.
W niektórych krajach wymagane jest stosowanie żółtych świateł drogowych, ponieważ są one bezpieczniejsze i mniej męczą wzrok kierowcy. Również w czasie mgły i deszczu żółte światło ma większy zasięg niż białe. Nowe żarówki halogenowe (rys.) umożliwiają konstrukcję tańszych lamp przeciwmgielnych. (Philips)

JHG



Uniwersalna powłoka

Teach Shield jest przezroczystą powłoką ochronną sprzedawaną w opakowaniach aerozolowych (rys.). Może on być stosowany jako podkład pod lakiery lub jako powłoka wykończająca. Środek ten jest etyleno-propylenem dwumonomerowym (EPDM) i chroni powierzchnię przed wpływem wody, rdzy, korozji, ozonu oraz promieniowania UV, będąc jednocześnie izolacją elektryczną.
Warstwa preparatu tworzy elastyczne wiązania molekularne z powierzchnią niemal wszystkich materiałów. Próby przeprowadzano na metalu, drewnie, powłokach lakierniczych, betonie, tworzywach sztucznych, tkaninach, obwodach drukowanych i połączeniach elektrycznych. Powłoka zapobiega lub wstrzymuje korozję materiału wywołaną kontaktem z kwasami, wodą morską, solankami, substancjami kaustycznymi, chlorem, alkoholem, wodą i kwaśnym deszczem. Chroni również obiekty wystawione na działanie światła słonecznego przed niszczącym wpływem promieniowania UV.
Preparat znajduje zastosowanie w lotnictwie, budownictwie, przemyśle elektrycznym i elektronicznym, rolnictwie, żegludze i in. (BTI)

JHG



Po godzinach

Urządzenia telekopiujące są nie tylko coraz mniejsze i bardziej sprawne, lecz także coraz bardziej samodzielne. Sanyo Sanfax (rys.) jest zdolne do automatycznego działania zgodnie z zadanym wcześniej programem. Umożliwia to przesyłanie mniej pilnych dokumentów po godzinach pracy lub nawet w czasie weekendów, gdy taryfa telefoniczna jest niższa. Magazyn dokumentów przeznaczonych do wysłania może zawierać do 30 stron, czy raczej arkuszy — długość oryginału może sięgać 3 m. Pamięć obejmuje 100 numerów telefonicznych, ale tylko 10 z nich można wykorzystać w czasie jednej sesji łączności.
Kopiarka pracuje bez obsługi także przy odbiorze dokumentów. Papier jest pobierany z roli i obcinany po sporządzeniu kopii zgodnie z formatem oryginału. Data i godzina wysłania lub nadejścia informacji są zapamiętywane wraz z danymi dotyczącymi wielkości i rodzaju dokumentu i symbolem jego nadawcy lub odbiorcy. Wbudowany generator znaków pozwala kopiarce wydrukować raport ze spisem połączeń.
Zdolne do samodzielnej pracy urządzenie umożliwia prowadzenie — w ramach tego samego połączenia — zwykłych rozmów telefonicznych. Natomiast po zmianie adaptera linii przesyłowej telekopiarka może korzystać z innych sieci łączności — dla danych komputerowych, teleksów itp. Dostosowanie prędkości nadawania i odbioru do możliwości sieci przesyłowej następuje automatycznie. (Sanyo)

zg

Spawanie na ekranie

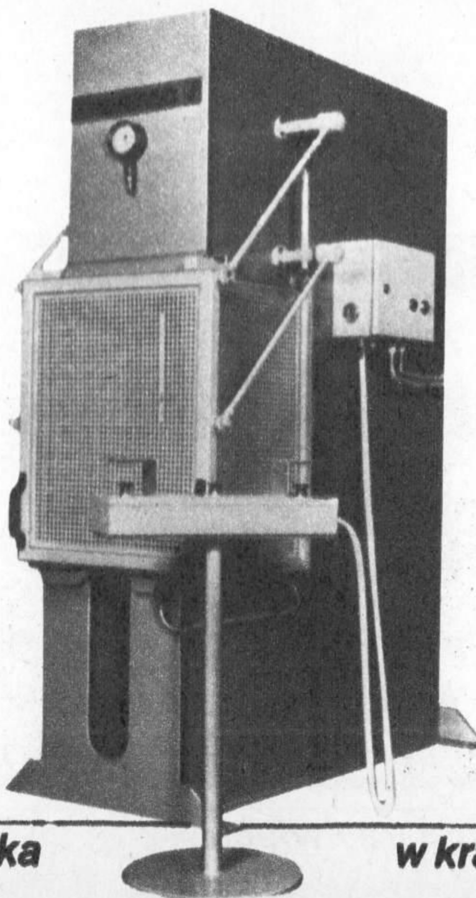
Szybszemu i skuteczniejszemu kształceniu spawaczy służy urządzenie firmy Lenco — Weld Trainer, będące nowym i nietypowym zastosowaniem techniki symulacji. Nauka spawania na symulatorze jest bezpieczna, szybka i tania. Choć spawanie odbywa się bez łuku elektrycznego, a nawet bez przedmiotu obrabianego, zastąpionego obrazem na ekranie telewizora, wiele elementów wyposażenia odtworzono bardzo realistycznie. Uczeń nosi typową maskę spawacza, uzupełnioną wbudowanym głośnikiem. Uchwyty elektrod i rękojeści przypominają typowe wyroby Lenco.
Ćwiczenia mają wyrobić odpowiednią koordynację ruchów przyszłego spawacza. By upodobnić proces do pracy w dowolnych warunkach, można przywołać na ekran różne rodzaje złączy umieszczone w dowolny sposób. Manipulacjom podlega obraz na ekranie, ale także sam monitor pracuje w różnych położeniach. Kontrola procesu jest bardzo dokładna. Obraz na ekranie zmienia się zgodnie z przebiegiem pracy — powstaje spoina, przy czym prędkość jej narastania odpowiada ruchom ucznia.
Oprócz klasycznego spawania można ćwiczyć nowsze technologie — TIG i MIG. Dzięki nieustannemu nadzorowi i korygowaniu błędów nauka trwa krócej niż w czasie rzeczywistego spawania, nie zużywa się przy tym materiałów i urządzeń. (Lenco)

zg

Forma C

Prasa hydrauliczna o takiej formie może mieć bardzo szerokie zastosowanie dzięki łatwemu dostępowi do przestrzeni roboczej z trzech stron. Pozwala to na obróbkę długich elementów o skomplikowanych kształtach. Możliwość zasilania urządzenia z trzech stron ułatwia również zastosowanie do tego celu dźwignic oraz inneg sprzętu mechanicznego. Taka wspornikowa konstrukcja korpusu jest rzadko spotykana, gdyż trudno jest zapewnić jej odpowiednią sztywność przy wielkim nacisku. Prasa hydrauliczna szwajcarskiej firmy Enerpac o nacisku 245 kN (rys.) była projektowana z myślą o bezpieczeństwie operatora. Klatka z siatki stalowej zasłania z trzech stron pole obróbki. Jest wyposażona w uchwyty, dzięki którym można ją bez wysiłku podnosić, aby uzyskać dostęp do powierzchni roboczej i łatwo opuszczać, by zapewnić bezpieczeństwo w czasie pracy urządzenia. Prasa jest uruchamiana za pomocą dwóch przycisków, do czego operator musi użyć obydwu rąk. Przyciski te muszą być załączone jednocześnie i znajdują się na pulpicie sterowniczym oddalonym od urządzenia, ponadto mają osłony uniemożliwiające ich przypadkowe uruchomienie. Pomiędzy nimi znajduje się łatwo dostępny przycisk stop unieruchamiający urządzenie w nagłych wypadkach. Prasa jest wyposażona także w duży wskaźnik ciśnienia umieszczony centralnie ponad stanowiskiem operatora. Trójfazowy silnik elektryczny o napięciu 380 V napędza pompę hydrauliczną wytwarzającą ciśnienie 70 MPa, a cały ten układ jest stosunkowo cichy. (Enerpac)

JHG





Lycra

Włókno poliuretanowe o nazwie Lycra zrobiło w ostatnich latach prawdziwą furorę. Wprawdzie firma Du Pont wprowadziła je na rynek już w 1958 r., ale nie zostało ono wtedy w pełni docenione. Po wielu latach prób i szukania nowych zastosowań Lycra okazała się nieoceniona w przemyśle dziewiarskim, zwłaszcza w pończosznictwie i gorseciarstwie. Główną jej zaletą jest rozciągliwość i wytrzymałość na zerwanie. Dzianiny z dodatkiem Lycry są lekkie, miękkie, elastyczne i nie krępują ruchów. Dzięki tym właściwościom Lycra znalazła szerokie zastosowanie w produkcji strojów sportowych, narciarskich, kolarskich, kostiumów kąpielowych i in. O niezwykłych ich właściwościach mogli przekonać się ostatnio aktorzy Teatru Powszechnego w Warszawie, którzy wystąpili w strojach otrzymanych od firmy Du Pont w przedstawieniu o Koziołku Matołku. Zakłady Przemysłu Dziewiarskiego „Femina" w Łodzi i „Sira" w Sieradzu produkują od niedawna również materiały z domieszką włókna Lycra. (Du Pont) **ACK**

Francuska kolej kabinowa

Koleje kabinowe, nowość lat osiemdziesiątych, zyskują coraz większą popularność wszędzie tam, gdzie zastosowanie ruchomych chodników nie jest możliwe ze względu na warunki atmosferyczne lub wysokie koszty budowy i eksploatacji. Spośród uruchomionych w ostatnich latach kolei kabinowych kolej francuska SK System (rys.) wyróżnia się najprostszym systemem napędu oraz niskimi kosztami budowy i eksploatacji. Kolej taka jeździ w Parku Północnym w Paryżu, łącząc parking z głównym pawilonem wystawowym. Również na wystawie EXPO'86 w Vancouver taka kolej łączyła główny ciąg pieszy z francuskim pawilonem wystawowym.

SK System może przewozić 3 tys. pasażerów na godzinę w każdym kierunku, przy średnim zużyciu energii od 50 do 100 W · h/p · km (watogodzin na pasażerokilometr). Pasażerowie są przewożeni wagonikami mieszczącymi 12 osób z prędkością 20 km/h. Wsiadanie i wysiadanie na przystankach odbywa się przy ruchu kolei z prędkością 1 km/h, przy czym w razie konieczności wagoniki mogą być natychmiast zatrzymane. Maksymalna częstotliwość kursowania wagonów wynosi 20 s. Mają one napęd linowy i poruszają się po dwóch metalowych szynach, a mechaniczne sprzęgła umożliwiają automatyczne przyspieszanie i hamowanie.

Na uwagę zasługują małe wymagania dotyczące przebiegu trasy. Maksymalne dopuszczalne pochylenie podłużne wynosi aż 10%, a minimalny promień łuku poziomego — 15 m. Wagoniki zmieniają kierunek jazdy poprzez obrót na pętli o średnicy niewiele większej od szerokości trasy, równej 4 m.

Producent systemu SK — Soule SA zaleca stosowanie go do połączenia centrów handlowych i administracyjnych z parkingami, do obsługi terenów rekreacyjnych lub jako środek transportu wewnętrznego w dużych portach lotniczych. (Soule)

A.B.



Horyzonty Techniki

miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XL, nr 9 (464), wrzesień 1987 r.

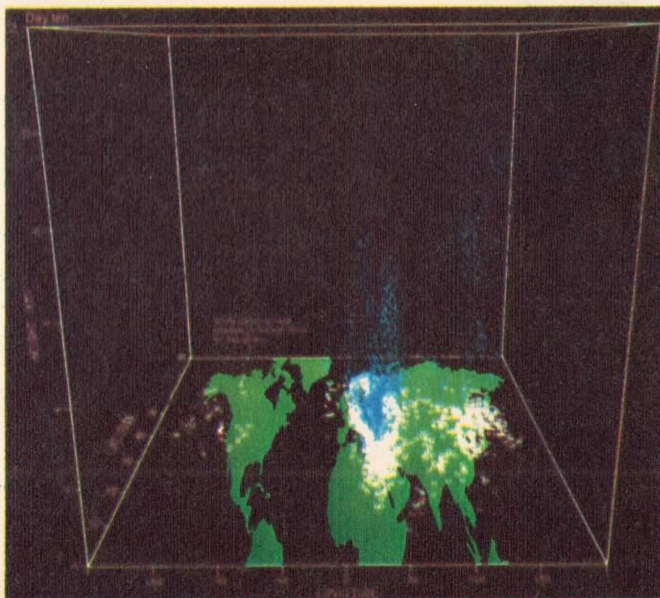
Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza.
Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Jan Rudomina, Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA — Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie — 135 zł, półrocznie — 270 zł, rocznie — 540 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Skład i druk — WZGraf. Warszawa. Zam. 8728. K-74
Na okładce: Doc. Jacek Szmidt wraz z zespołem z Kliniki Chirurgii Naczyń i Transplantacji Instytutu Chirurgii AM w Warszawie podczas operacji przeszczepienia nerki.

W Czarnobylu stawiano czoła jednej z pierwszych, jeśli nie pierwszej w dziejach, katastrofie o zasięgu globalnym, jej skutki fizyczne rozprzestrzeniły się poza obszar jednego kraju, regionu geograficznego i kontynentu, a skutki polityczne i gospodarcze (zastój lub — w niektórych krajach — odwrót od energetyki jądrowej) objęły cały świat. Trudno wskazać przedsięwzięcie czasów pokoju o równorzędnej skali zaangażowania ludzi, środków technicznych i równorzędnych kosztach.

Czarnobyl po roku

Jerzy Szperkowicz

Zdjęcia satelitarne (nałożone na siebie) elektrowni czarnobylskiej trzeciego dnia pożaru grafitu w reaktorze nr 4 (oznaczony literą A). Literą B oznaczony jest budynek reaktorów nr 1 i 2, zaś literą C reaktory nr 5 i 6 (w budowie)

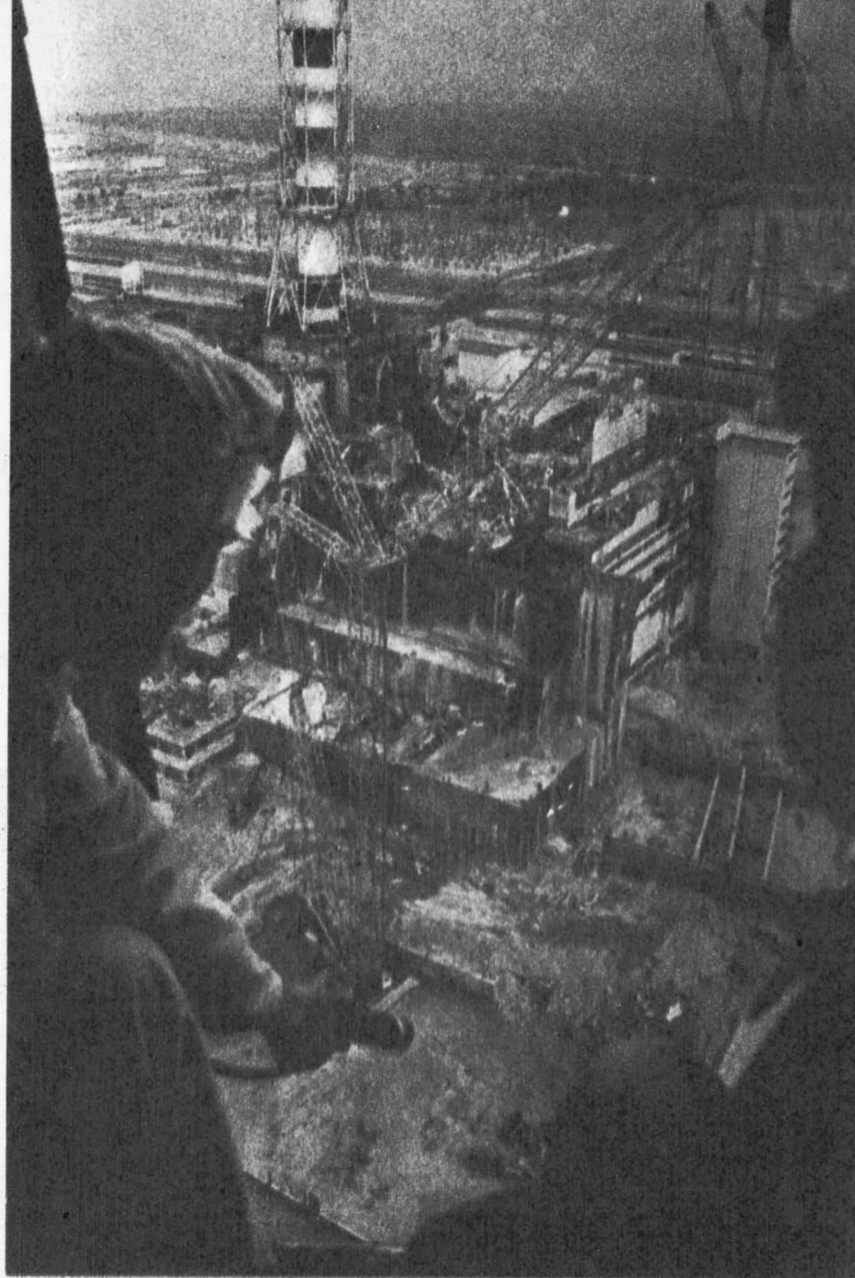


Zasięg chmury radioaktywnej dziesiątego dnia po katastrofie. Białe krążki — śladowy wzrost promieniowania

Przez pierwszą dobę walka z następstwami zawinionej przez obsługę[1] awarii reaktora w elektrowni jądrowej w Czarnobylu sprowadzała się do gaszenia pożaru. Akcja pożarnicza była jedyną, do której służby samej elektrowni i jej otoczenia czuły się przygotowane. Wystąpił ponadto niewątpliwie lokalny odruch pomniejszenia skali katastrofy, tuszowania wyrzutu do atmosfery ok. 7 t materiałów radioaktywnych; w każdym razie dopiero 16 godzin po wybuchu został zatrzymany — objęty strefą ognia pomimo obrony — sąsiedni reaktor nr 3; po dalszych 8 godzinach zatrzymano dwa pozostałe reaktory.

Kiedy 27 kwietnia rano ekipa ekspertów z Moskwy przybyła na miejsce, zamiast „pożaru w zasadzie opanowanego", o którym mówiły meldunki, zastała grafitową pochodnię wyrzucającą do atmosfery wysoki na 5 km słup popiołów i pary materiałów znajdujących się w rdzeniu, w tym paliwa jądrowego. Ten pożar należało ugasić jak najprędzej.

Jakie jednak należało wyznaczyć warunki bezpośredniej obecności ludzkiej na miejscu





Czarny sarkofag ze zbrojnego betonu będzie obserwowany dzień i noc przez stulecia

Strój ochronny ekip ratunkowych okazał się niekompletny. Zabrakło tamponów zatrzymujących cząski cezu. Chemicy na miejscu znaleźli skuteczne rozwiązanie

katastrofy? Cywilni i wojskowi strażacy, którzy pierwsi przeciwstawili się rozpętanym żywiołom, i którzy wiedzieli oczywiście o niebezpieczeństwie napromieniowania, nie zajmowali się jednak wymiarem tego niebezpieczeństwa. Fakt że strażacy grzęźli w roztopionym asfalcie pokrycia dachowego elektrowni — w bezpośredniej bliskości źródła emisji radioaktywnej — mówi wiele o pierwszych godzinach po wybuchu. Właśnie spośród nich choroba popromienna zabrała wkrótce pierwsze ofiary śmiertelne. Śmiertelne dawki promieniowania otrzymali także inni uczestnicy akcji ratunkowej: pielęgniarki, lekarz i robotnicy z budowy kolejnego, piątego reaktora. Taka była cena niedopuszczenia do pożaru reaktora nr 3 i ugaszenia wszystkich pożarów, z wyjątkiem pożaru grafitu.

Konieczne było niezwłoczne wykonanie pomiarów i oznaczenie stopnia skażenia obiektów elektrowni i jej otoczenia. Pierwsze pomiary budziły grozę: w niektórych miejscach promieniowanie było tak silne, że niszczyło układy elektroniczne przyrządów pomiarowych. Z tego samego powodu nie na wiele przydały się zaprojektowane i skonstruowane w trzy tygodnie roboty do prac dezaktywacyjnych — w silnym polu promieniowania jonizującego układy elektroniczne robotów odmawiały posłuszeństwa.[2]

Ewakuacja zamieszkałego przez załogę elektrowni 45-tysięcznego osiedla Pripiat, miasteczek Lelew, Czarnobyl i wsi w promieniu 10 km została przesądzona i rozpoczęła się w południe 27 kwietnia. Później strefę ewakuacji zwiększono do 30 km. Skażone odpadami radioaktywnymi w stopniu niebezpiecznym okazały się także obszary na Białorusi, wzdłuż osi wiatrów. Z 500 osób skierowanych do szpitali z objawami choroby popromiennej, znaczna liczba pochodziła z obszarów oddalonych o dziesiątki kilometrów od Czarnobyla. Byli to mieszkańcy drewnianych domów. Łącznie ewakuacja objęła 116 tys. osób, będąc obok późniejszego rozprowadzenia wśród ludności preparatów jodowych jedną z najsprawniejszych akcji w całej operacji.

W bezpośrednim otoczeniu elektrowni stopień skażenia obiektów i obszarów sąsiadujących ze sobą różnił się o kilka rzędów wielkości, a w dodatku sytuacja ulegała ciągłym zmianom. Do odczytywania wskazań przyrządów pomiarowych, rozmieszczonych w strefie skażonej, trzeba było stale posyłać ludzi. Jakże przydałyby się oznaczniki chemiczne, reagujące zmianą barwy na zmianę natężenia promieniowania jonizującego — skomentuje to później prof. Walery Legasow, chemik, wicedyrektor Instytutu Energii Jądrowej im. Kurczatowa, jedna z najaktywniejszych postaci działających w sztabie poawaryjnym.

W opinii prof. Legasowa i innych ekspertów radzieckich skutki katastrofy w Czarnobylu udałoby się znacznie złagodzić, gdyby mniej było improwizacji w działaniach ratunkowych. Ani dyrekcja elektrowni, ani nikt inny nie miał gotowego planu postępowania na wypadek poważnej katastrofy. Katastrofa w tej skali nie była brana pod uwagę[3], ponieważ okoliczności, które do niej doprowadziły, znajdowały się poza granicami wyobraźni projektantów elektrowni i jej nadzoru technicznego. Wobec tego nie tylko nie zgromadzono na miejscu środków technicznych (urządzeń i materiałów) niezbędnych do walki z niesamowitymi żywiołami, ale nie wiedziano, jakie powinny być te środki.

Pożar tak wielkiej masy grafitu należy do zjawisk rzadkich. Trzeba więc było pilnie zasięgnąć rady — drogą dyplomatyczną — ekspertów zagranicznych. Uzyskane wskazówki miały ograniczoną przydatność, bo środek gaszący musiał być skomponowany z własnych materiałów, w dodatku zmagazynowanych niezbyt daleko od miejsca katastrofy. Musiała to być substancja niepalna, nie parująca, zatrzymująca cząstki radioaktywne, a jednocześnie zdolna do wypełnienia wszystkich zakamarków budowli. Ponadto substancja ta nie powinna zbytnio utrudniać odprowadzenia ciepła z rozpalonych prętów paliwowych.

Nieznana jest chronologia, a tym bardziej dokładny minutowy przebieg operacji ratunkowych w Czarnobylu. Trzeba pamiętać, że w strefie największych skażeń ludzie mogli przebywać zaledwie po kilka minut. Transportery z osłonami ołowianymi krążyły nieustannie przywożąc jedne ekipy i zabierając inne. Praca trwała dzień i noc, w nocy przy świetle reflektorów z balonu na uwięzi. Wiemy np., że pożar grafitu został ugaszony po wielu godzinach.

Mieszanka gasząca została błyskawicznie skomponowana, wypróbowana i dostarczona na miejsce w odpowiednich ilościach. Gdyby jej skład był wcześniej znany — stwierdzają eksperci radzieccy — i gdyby znajdowały się pod ręką jej składniki, pożar grafitu w reaktorze nr 4, najgroźniejszy z 30 pożarów, które dotknęły elektrownię czarnobylską w dniach katastrofy, zostałby stłumiony wcześniej.



Dezaktywacja skażeń — zmywanie radioaktywnego pyłu



Sterowana radiem spycharka zbiera skażoną warstwę gruntu w pobliżu elektrowni

Ugaszenie otwartego ognia nie powstrzymało wrzenia pozostałości prętów paliwowych, a tym samym silnej emisji radioaktywnej. Aby ją zatrzymać, przystąpiono do sypania kopca ochronnego nad zniszczonym reaktorem. Znowu potrzebna była odpowienia mieszanka i znowu tworzono ją pod presją czasu. Nie nasuwała wątpliwości obecność w jej składzie węglika boru, znanego z wysokiej zdolności pochłaniania neutronów. Pozostałe składniki i ich proporcje dobierano na miejscu. Na ziejący zniszczeniem reaktor spadło 40 t węglika boru, 800 t dolomitu, który wydzielając dwutlenek węgla hamował pożar grafitu, 2400 t ołowiu tłumiącego promieniowanie, tysiące ton piasku i gliny (dla stłumienia płomieni).

Kopiec sypano z helikopterów z wysokości co najmniej 200 m, uznanej za dopuszczalną z punktu widzenia zdrowia pilotów. Zrzutom towarzyszyły obłoki pyłu, ulegające skażeniu nad celem. Obłoki te okazały się niezdolne do migracji na większe odległości, niemniej jednak powstały w ten sposób nowe strefy silnego skażenia. Za tę cenę udało się znacznie obniżyć aktywność samego źródła skażeń. Kopiec ochronny nad reaktorem nr 4 był gotowy 2 maja. Emisja cząstek radioaktywnych spadła kilka dziesiątków razy.

Niestety, sukces okazał się przejściowy. We wnętrzu kopca na skutek izolowania cieplnego resztek rdzenia od otoczenia temperatura ponownie wzrosła i doszło do wznowienia silnej emisji cząstek radioaktywnych. W nocy z 5 na 6 maja emisja osiągnęła 2/3 poziomu z pierwszej doby po katastrofie.

Nieskuteczna próba zmywania skażonych liści



Powróciła groza. Realne wydało się niebezpieczeństwo, że paliwo jądrowe przetopi fundamenty budowli i przeniknie do gruntu; równałoby się to skażeniu wód gruntowych. W tempie szturmowym przystąpiono do prowadzenia podkopu w celu zbudowania pod fundamentami reaktora dodatkowej chłodzonej płyty ochronnej. W wywiadzie W. Legasowa dla miesięcznika „Chimija i żiźń", którego jest współredaktorem, znalazły się słowa: „Budowlani pracowali z poświęceniem i skutecznością. Równolegle z prowadzonymi robotami, w skali eksperymentalnej weryfikowano przyjęte rozwiązania i czasem trzeba było z nich się wycofywać". Mowa tu o konstrukcji samej platformy, a także o wyborze marek cementu. Wiadomo było, że beton powinien wiązać z opóźnieniem potrzebnym do podawania go ze znacznej odległości do miejsca zastosowania, to znaczy spoza strefy silnie skażonej, ponadto powinien zachować swoje właściwości konstrukcyjne w warunkach wysokiej temperatury i silnej radioaktywności.

Jednocześnie przystąpiono do budowy zagłębionych na 15 m zapór betonowych wokół miejsca katastrofy dla ochrony wód gruntowych. Skażenie Prypeci, a w konsekwencji Dniepru, pozbawiłoby wody pitnej m. in. liczący 2,4 mln mieszkańców Kijów.

Biorąc pod uwagę tę ewentualność wywiercono w Kijowie sieć studni głębinowych przygotowano rezerwowe ujęcie wody na rzece Deśnie.

Teren katastrofy obwiedziono linią studzienek pozwalających wykrywać wszelkie podejrzane przecieki, a także regulować poziom wód gruntowych.

Ostatecznie udało się uniknąć nieobliczalnych skutków wzrostu temperatury paliwa w zniszczonym reaktorze. Strefę aktywną reaktora schłodzono skutecznie, wprowadzając od spodu ciekły azot. Emisja reaktywna tym razem spadła na stałe, a budowa płyty ochronnej nie była konieczna, ale przecież wypadki mogły się rozwinąć w kierunku znanym z filmu „Chiński syndrom", wyświetlanego także w Polsce przy końcu lat siedemdziesiątych. Tunele i podziemne komory zbudowane pod reaktorem stwarzają możliwość dekompresji i chłodzenia wnętrza kopca, gdyby doszło w nim ponownie do wybuchu pary lub wytapiania fundamentów.

Z powodu ciepłej, słonecznej pogody na początku maja 1986 r. powstał następny problem. Wysuszone lessowe gleby z łatwością dają się porywać wiatrom. Także z terenów skażonych. W ten sposób skażenia zaczęły się przenosić na ogromne odległości, w okolice dotychczas oszczędzone przez katastrofę. Po środki zaradcze sięgnięto tym razem do doświadczeń rolnictwa w walce z erozją gleb, a mianowicie do prac prof. Gidaspowa z Instytutu Chemii Przemysłowej Akademii Nauk ZSRR[4]. Prof. Gidaspow przybył do Czarnobyla, by osobiście kierować tą operacją.

Z helikopterów zrzucano polietylenowe worki wypełnione polimeryzującym roztworem. Przy uderzeniu o ziemię worki pękały, a roztwór zmieniał się w folię wiążącą cząstki radioaktywne i okrywającą grunt. Metoda okazała się prosta i skuteczna. Po wyjeździe jej twórcy ktoś zarządził rozpylanie tego samego roztworu przez samoloty rolnicze. Wyszło nowocześnie, tylko że zamiast folii na ziemię spadał bezużyteczny płonący proszek powstający wskutek zetknięcia aerozolu polimerowego ze spalinami samolotu.

Budynek zniszczonego reaktora wysokości 70 m został okryty betonową skorupą grubości 1 m — sarkofagiem. Gruba, wielowarstwowa ściana odgradza grób zniszczonego reaktora od reaktora nr 3. Pod stropem sarkofagu umieszczono zbiornik z węglikiem boru na wypadek, gdyby we wnętrzu kopca doszło do wznowienia reakcji łańcuchowej. Powietrze dostające się do sarkofagu od dołu przechodzi przez filtry węglowe, które oczyszczają je z cząstek radioaktywnych. Własny betonowy futerał otrzymała także hala turbin reaktora nr 4. Ten etap prac zakończono w listopadzie 1986 r. Mieszanka betonowa pochodziła z trzech wytwórni polowych.

Kolejne ogniwa wielkiej operacji czarnobylskiej to dezaktywacja sceny katastrofy: spłukiwanie radioaktywnego pyłu z drzew i budowli, zdejmowanie spycharkami warstwy

gruntu, filtrowanie wód, wycinanie silnie skażonych lasów, palenie upraw. Wcześniej budowa odpowiednich zwałowisk i dostosowanie środków transportowych do przewozu takich ładunków (ołowiane osłony kabiny kierowcy). Na śmietnik koło Różana trafiły meble z wystawy „Sdiełano w Polsze" pokazywanej wtedy w Kijowie.

Po osiedleniu Pripiat błąkają się zdziczałe koty. Powstaje już nowe osiedle o nazwie Sławuticz. Zbudowano także osady dla przesiedleńców ze wsi. Na dawne siedliska wróciło zaledwie paręset osób. Wokół elektrowni rozciąga się naga ziemia, wycięto drzewa, zebrano skażony grunt. Nie widać ptaków ani owadów. Ekipy dezaktywacyjne pracują nadal w maskach. Gząstki radioaktywne spłukuje się do głębszych warstw podglebia poza zasięg korzeni roślin uprawnych. Opracowuje się metody stopniowego obniżania poziomu skażeń przez zastosowanie nowych sorbentów, np. w wypadku cezu występującego w postaci nie cząsteczkowej, lecz metalicznej.







Bez szans przeżycia

Strażak A. Tormosian bezpośrednio po napromieniowaniu i w osiem miesięcy po przeszczepieniu mu szpiku kostnego przez amerykańskiego specjalistę dr. Roberta Gale'a (na kolorowej fotografii pierwszy od prawej). Podobnie jak 130 tys. innych osób A. Tormosian do końca życia pozostanie pod obserwacją lekarską

Katastrofa w Czarnobylu pod wieloma względami bardziej przypomina katastrofę chemiczną w Bhopalu niż wcześniejsze katastrofy instalacji jądrowych (obie zdarzyły się w końcu tygodnia, w obu wypadkach obsługa wyłączyła urządzenia, których nie miała prawa wyłączyć). Lekcja Bhopalu nie poruszyła nikogo w przemyśle jądrowym, chociaż walka z następstwami katastrofy jądrowej odbywa się w dużym stopniu metodami chemicznymi. Podstawowa lekcja Czarnobyla polega na wyposażeniu istniejących i budowanych elektrowni jądrowych w urządzenia i zapas środków potrzebnych do stawienia czoła najgroźniejszym awariom, jakie można sobie wyobrazić. Przyjęto też zasadę stosowania takich rozwiązań konstrukcyjnych, które uniemożliwiają wyłączenie urządzeń zabezpieczających. Niektóre nauki Czarnobyla są łatwiejsze do uwzględnienia: na wypadek awarii trzeba mieć pod ręką pułk fryzjerów, owłosienie zbiera bowiem kurz radioaktywny. Była już wzmianka o potrzebie informowania społeczeństwa. Dowiedziawszy się z Polskiego Radia o podawaniu u nas dzieciom płynu Lugola, pewna liczba mieszkańców z okolic Czarnobyla trafiła do szpitala po wypiciu zwykłej jodyny.

Do rachunku opłacalności energetyki jądrowej włączył się koszt likwidacji ewentualnej awarii. W przypadku Czarnobyla koszt ten eksperci zachodni oceniają następująco (w mln dolarów):

Budowa zastępczej siłowni	1040...1250
Straty w rolnictwie	1000...1900
Dezaktywacja terenu	350...690
Opieka nad poszkodowanymi	280...560
Straty w eksporcie	220...660
Przesiedlenia	70
Razem	2960...5130

Łącznie ze stratami pośrednimi suma ta może dwukrotnie wzrosnąć.

Trzy ocalałe reaktory elektrowni czarnobylskiej są normalnie eksploatowane. Trwa budowa reaktorów nr 5 (zaawansowana) i 6. Załogi dojeżdżają spoza obszaru katastrofy transporterami z ołowianymi osłonami. Elektrownia i jej otoczenie uznane zostały w styczniu 1987 r. za bezpieczne miejsce pracy także przez jednego z amerykańskich ekspertów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w Wiedniu, dr. Morrisa Rosena.

Do pośrednich skutków katastrofy zaliczyć wypadnie uzyskanie danych na temat zależności między dozą napromieniowania a powstawaniem chorób nowotworowych. Nie wiadomo czy jest to zależność wprost proporcjonalna. Najprawdopodobniej ustalone zostaną także normy skażenia żywności. Bezpośrednio po katastrofie ryby, warzywa i nabiał dyskwalifikowane w jednych krajach jako skażone, w innych uchodziły za bezpieczne. W pierwszym odruchu nie tylko na północy Szwecji wybito renifery ze skażonych pastwisk, również w ZSRR wystrzelano bydło, a nawet psy i koty w miejscowościach objętych ewakuacją. Później w obu krajach uznano te posunięcia za przedwczesne.

Jerzy Szperkowicz

1) Przebieg katastrofy został opisany w publikacji „Lekcja Czarnobyla" — *HT* 4/87

2) Lepsze okazały się spycharki kierowane kablem z odległości 140 m lub przez radio.

3) Elektrownia była przygotowana na tzw. maksymalną awarię projektową — rozerwanie się przewodu z czynnikiem odbierającym ciepło z reaktora. To znaczy, że istniały przepisy regulujące sposób postępowania w takiej sytuacji.

4) Przypadkiem prof. Legasow znał prace prof. Gidaspowa.

Niektóre z nowych wsi dla przesiedleńców były gotowe przed upływem dwóch miesięcy



Zdjęcia:
National Geographic, APN, Time, Archiwum



Tarczyca dzieci w miasteczku Lelew (9 km od elektrowni) wchłonęła dawkę promieniowania 50-krotnie wyższą od dopuszczalnej w ciągu roku pracy w elektrowniach atomowych

Prysznic z rurociągu

Franciszek Misiewicz

W Polsce deszczownie nawadniają ok. 50 tys. ha. W porównaniu z innymi krajami, np. NRD, Węgrami czy Czechosłowacją, gdzie większość powierzchni jest nawadniana deszczowniami, jest to bardzo mały obszar. Choć właśnie w Polsce powstała jedna z pierwszych deszczowni w Europie — skonstruował ją W. Szczepkowski z Łęgu w woj. poznańskim w latach 1909-1911.

Fot. Franciszek Misiewicz

Rurociągi nawijane przystosowane są do rozpylania wody, gnojownicy oraz ścieków. Na niskim podwoziu osadzony jest obrotowy bęben, na który nawinięta jest polietylenowa rura długości 300...400 m. Rura zakończona jest umieszczonym na płozach lub wózku zraszaczem. Podwozie z bębnem ustawia się obok hydrantu i łączy z nim. Woda poprzez obrotową złączkę dostaje się do wewnętrznego końca rury w zwoju. Drugi koniec rury wraz ze zraszaczem odwija się z bębna i odciąga na odległość 300...400 m. Po otwarciu dopływu wody bęben wolno obraca się, nawijając rurę i stopniowo przyciągając ku sobie zraszacz. Prędkość przesuwu zraszacza wynosi 5...50 m/h, a jego zasięg — 100 m. W ten sposób w ciągu kilku godzin nawodniony zostaje pas pola szerokości do 100 m, długości 300...400 m i powierzchni 3...4 ha.

Do napędu bębna służy najczęściej silnik spalinowy o mocy kilku kW albo turbina wodna, wykorzystująca ciśnienie wody przepływającej z hydrantu do zraszcza. Dobór prędkości zraszacza, a więc i intensywności zraszania odbywa się przez dobór przełożenia między silnikiem i bębnem.

Rurociągi przeciągane zaopatrzone są w specjalne płozy lub wózki. Umożliwia to przeciąganie ich do kolejnych hydrantów wzdłuż osi rurociągu lub na inne pole bez konieczności demontażu. Ten typ rurociągów wykonywany jest ze stalowych i aluminiowych rur, ze wzmocnionymi — bo przenoszącymi duże obciążenia podczas przesuwania — złączami. Maksymalna długość rurociągu wynosi 400 m, a średnica zwykle ok. 100 mm.

Podobną konstrukcję mają rurociągi przetaczane, również wykonywane z cienkościennych rur stalowych o sztywnych złączach. Rurociąg jest zarazem osią kół, na których porusza się całe urządzenie. Koła o średnicy ok. 1,5 m rozmieszczane są co 6...12 m, można więc nawadniać rośliny wysokie (z wyjątkiem kukurydzy). Deszczownię taką przetacza się za pomocą silnika spalinowego umieszczonego w środku rurociągu. Długość rurociągu wynosi 300...400 m, a maksymalna prędkość tylko 0,5 km/h. Do przesuwania na inne pole stosuje się specjalne płozy pod wszystkie koła albo częściowo demontuje urządzenie.

Automatyczny rurociąg na kołach skonstruowano do nawadniania bardzo dużych obszarów. Instalacja pobiera wodę z jednego hydrantu i porusza się bez przerwy wokół niego. Pełny obrót może trwać od kilku godzin do kilku dni. Długość rurociągu przekracza często 500 m, a powierzchnia nawadnianego terenu sięga nawet 100 ha. Samobieżny rurociąg deszczujący obraca się dzięki systemowi wodnych, olejowych lub elektrycznych silników napędzających poszczególne koła. Prędkości liniowe przemieszczania się rurociągu na jego początku, w środku i na końcu są różne, dlatego też system silników wyposaża się w automatyczną synchronizację napędów. Również wydajność poszczególnych zraszaczy zainstalowanych na rurociągu jest zróżnicowana i dostosowana do prędkości przesuwu.

Rurociąg przetaczany krajowej produkcji



Samobieżny rurociąg deszczujący produkcji amerykańskiej. Obraca się ruchem wskazówki zegara wokół hydrantu i nawadnia obszar 100 ha

Rurociąg nawijany przygotowany do transportu

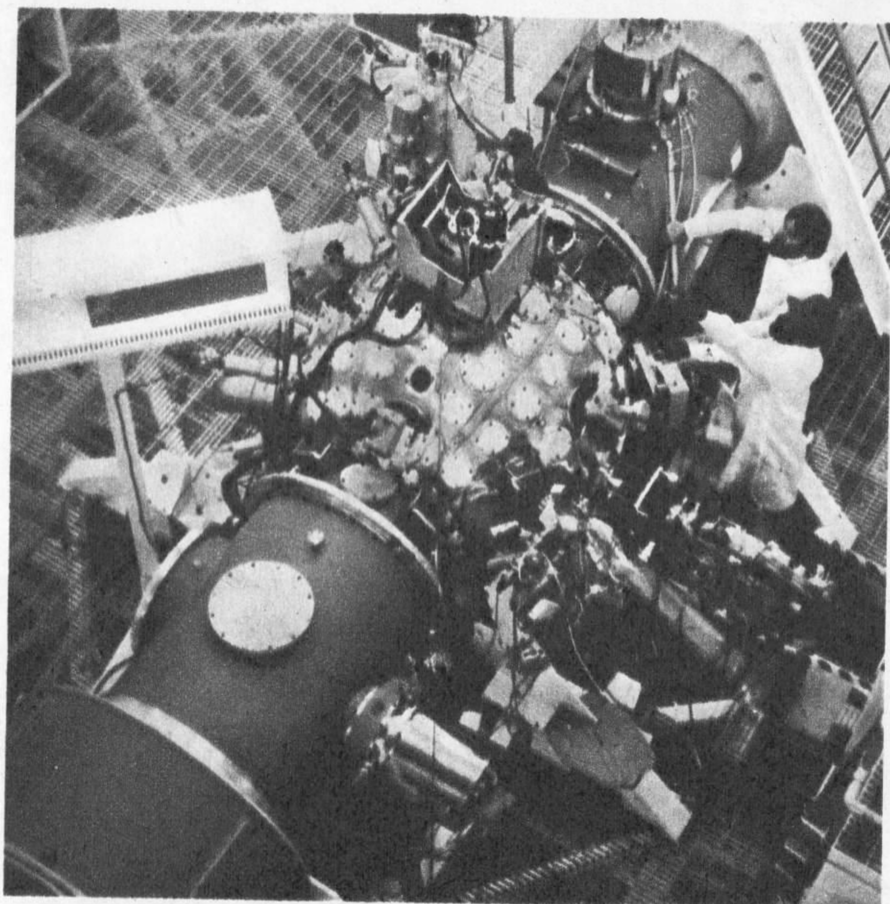


Rurociąg tego typu jest umieszczany kilka metrów nad ziemią i służy do nawadniania roślin wysokich. Teren nawadniany musi spełniać jednak wiele warunków. Powinien to być duży obszar równinny, pozbawiony wyniosłości, uskoków terenowych, a także rowów, trakcji elektrycznych, sieci telefonicznych, drzew, zabudowań itp. Zaletą urządzenia jest pełna mechanizacja i automatyzacja oraz możliwość nieprzerwanego deszczowania upraw. Samobieżny rurociąg obrotowy instaluje się w zasadzie na stałe, gdy jednak trzeba przeciągnąć go na nowe pole, wszystkie zespoły kół obraca się o 90° (tj. ustawia się je równolegle do osi rurociągu), a do transportu używa ciągnika. Podczas normalnej eksploatacji jeden pracownik może obsługiwać 12 takich rurociągów nawadniających jednocześnie powierzchnię ok. 1000 ha. Samobieżne rurociągi obrotowe mają 40-krotnie większą wydajność niż deszczownie konwencjonalne.

Deszczownie kroplowe są najnowszymi konstrukcjami do nawadniania drzew i krzewów owocowych. Ich działanie polega na stałym lub okresowym dostarczaniu bardzo małych ilości wody (kropli) w bezpośrednie sąsiedztwo rośliny, do jej systemu korzeniowego. Instalacja do nawodnień kroplowych składa się z sieci elastycznych przewodów z PCW, na których osadzone są nawilżacze kroplowe (*HT* 4/1984).

Do nawadniania drzew i krzewów owocowych stosuje się również tzw. zraszacze podkoronowe. Są one wydajniejsze niż kroplowe (80 l/h) i mają prostszą konstrukcję. Zraszacz podkoronowy to niewielki grzybek z tworzywa sztucznego, który po wetknięciu w ściankę polietylenowej rury doprowadzającej wodę wytwarza mało intensywny deszcz, zwilżający ziemię wokół drzewa. Zraszacze te mogą być tak skonstruowane, że obejmują zasięgiem albo wycinek koła (180 lub 300°), albo całe koło. Wymagane ciśnienie wody w sieci doprowadzającej jest bardzo niskie i wynosi od 0,08 do 0,12 MPa ***HT***

Gwałtownie rosnąca rozmaitość zastosowań laserów różnego typu jest najlepszym chyba dowodem wyjątkowej przydatności w nauce i technice specyficznego, dostarczanego przez nie promieniowania. Intensywna, dobrze skupiona, monochromatyczna wiązka spójnych fal może wykonać zadania niedostępne dla innych rodzajów światła. Nie wszystkie jednak funkcje można powierzyć światłu widzialnemu czy podczerwieni. Dość znaczna długość fal jest najpoważniejszym obecnie ograniczeniem skuteczności niektórych laserowych przyrządów pomiarowych czy metod obróbki światłem.



Lasery rentgenowskie

Zbigniew Jonakowski

Z pozoru rozwiązanie polegające na budowaniu laserów wysyłających fale dziesięć czy sto razy krótsze wydaje się proste. Wystarczy powielić ten sam mechanizm kwantowy — prawa promieniowania Einsteina obowiązują dla wszystkich długości fal — dla przejść między głębokimi poziomami, które odpowiadają za emisję promieniowania rentgenowskiego i nowe, skuteczne narzędzie gotowe. A jednak...

Brak skutecznych zwierciadeł rentgenowskich i szybkie narastanie tempa emisji spontanicznej były powodem opinii, że budowa lasera wysyłającego fale krótsze niż widzialne jest niemożliwa. Stwierdzenie to okazało się nieprawdziwe, choć obydwa te czynniki skutecznie utrudniają badania w dziedzinie laserowego generowania promieni rentgenowskich. Innym źródłem trudności jest konieczność rozróżnienia emisji spontanicznej od efektu laserowego — w zakresie rentgenowskim znacznie mniej oczywista niż dla światła widzialnego.

Czy to jest laser?

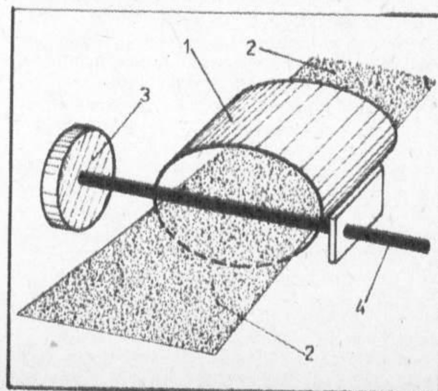
Światło uzyskiwane z laserów ma wiele cech charakterystycznych, pozwalających odróżnić je od wysyłanego przez inne źródła. Spójność drgań wszystkich jego fotonów ułatwia obserwowanie efektów interferencyjnych. W doświadczeniach z załamywaniem wiązki łatwo stwierdzić jej jednobarwność. Znaczną intensywność wiązki światła także można bez trudu zauważyć. Niestety, efekty te stają się praktycznie nieczytelne lub przynajmniej trudne do obserwacji po przejściu do zakresu fal znacznie krótszych. Najskuteczniejszą metodą identyfikacji staje się wówczas bezpośrednie śledzenie praw rządzących działaniem laserów. Podstawowym z nich jest wykładniczy związek intensywności promieniowania z długością wysyłającego je obiektu. Porzebne są tylko proste, ilościowe pomiary wysyłanego promieniowania. Różnice między efektem laserowym a emisją spontaniczną ujawniają się szybko. Intensywność tego drugiego procesu zależy od objętości ośrodka, a więc liniowo od jego długości. Już przy dwu obiektach wyraźnie różniących się rozmiarami, nawet tylko przy obserwacji w różnych kierunkach, jeśli kształt obiektu odbiega od kulistego, można dokonać rozróżnienia.

Rozbłysk rentgenowski

Sygnały o uzyskaniu efektu laserowego napłynęły z kilku ośrodków zajmujących się badaniem kontrolowanej syntezy termojądrowej. Z pozoru są to dziedziny mało związane, lecz w istocie rzeczy lasery rentgenowskie są zupełnie naturalnym produktem ubocznym takich zainteresowań. Synteza termojądrowa wiąże się z badaniem plazmy, a ona właśnie jest ośrodkiem, w którym można spodziewać się wystąpienia efektu laserowego. Przejście do zakresu rentgenowskiego zmusza do sięgnięcia do wewnętrznych, niskich poziomów energetycznych elektronów w atomie. W atomach z kompletem elektronów przygotowanie wolnego miejsca, czyli usunięcie elektronu ze stanu położonego w głębi struktury atomu, jest bardzo trudne, a uzyskanie całego zestawu takich atomów — zgoła niemożliwe. Nie pozostaje nic innego jak prawie całkowicie odsłonić interesujące nas poziomy, przystępując do doświadczeń z wielokrotnie naładowanymi jonami. Przejściom wyzwalającym promieniowanie rentgenowskie podlegają w nich najbardziej zewnętrzne z pozostawionych elektronów.

Plazma, zwłaszcza ta tworzona i rozgrzana impulsowo przez naświetlanie potężnymi laserami, jest bardzo niestabilna. Utrzymuje się dzięki zależnościom dynamicznym, ciągłemu ruchowi i nieuporządkowaniu. Brak stabilności jest poważną przeszkodą w większości związanych z nią badań, utrudnia sterowane i kontrolowane wyzwalanie energii syntezy jądrowej. Te same przyczyny mają dla budowy laserów rentgenowskich dobroczynne skutki. Brak równowagi i gwałtowność zachodzących procesów sprawiają, że i obsadzenie przez elektrony poszczególnych poziomów dalekie jest od teoretycznej, statystycznej równowagi. A o to wszak chodzi przy

Zasada doświadczeń z laserami rentgenowskimi: gorącą plazmę o temperaturze 1...10 MK w próżniowym pojemniku *1* oświetla się silnymi wiązkami światła *2*. Emisję laserową wzdłuż wybranego kierunku *4* ułatwia zwierciadło *3* zwiększające drogę fotonów w plazmie. Jego mała skuteczność — obecnie 10...15% — jest jednym z czynników utrudniających budowę urządzeń



W niewielkiej białej kuli o średnicy 74 cm spotykają się wiązki z dwóch spośród dziesięciu wzmacniaczy kwantowych lasera NOVA. Każda z nich, prowadzona poprzez cylindry, ma moc 10 TW. W instalacji tej po raz pierwszy zaobserwowano efekt laserowy w zakresie miękkiego promieniowania rentgenowskiego

konstrukcji laserów, aby uzyskać ów anomalny stan obsadzeń, nawis elektronowy gotowy do spadnięcia na niższy poziom.

Podstawową cechą eksperymentów z plazmą wzbudzaną światłem potężnych laserów jest szybkość zachodzących w niej zjawisk. Aby utrzymać potrzebny w laserze stan obsadzeń poziomów prowadzących do emisji promieniowania rentgenowskiego, trzeba się rzeczywiście bardzo spieszyć. Powrót do równowagi statystycznej poprzez emisję spontaniczną zachodzi wielokrotnie szybciej niż w obszarze widzialnym. Konkretne wielkości zależą oczywiście od użytego pierwiastka, lecz zależności są zawsze podobne. W neonie średni czas pozostawania atomu w stanie wzbudzonym odpowiadającym emisji światła wynosi ok. 50 ns ($50 \cdot 10^{-9}$s). Elektron „zawieszony" nad wolnym niższym poziomem, gotów wyemitować promienie rentgenowskie, zachowuje wyższą energię zaledwie kilka pikosekund (10^{-12}s). I tyle też czasu pozostaje na przygotowanie ośrodka, pompowanie optyczne i wywołanie akcji laserowej.

Próby zbudowania lasera rentgenowskiego były poprzedzone spektroskopowymi badaniami właściwości plazmy. Już w 1971 r. grupa z francuskiego laboratorium w Palaiseau, pracująca pod kierunkiem Pierre'a Jaeglé, zauważyła w widmie glinowej plazmy szczególnie intensywną linię o długości fali 11,8 nm. Anomalne jej właściwości i intensywność można było wyjaśnić w jeden tylko sposób — odwróceniem obsadzenia poziomów. Obserwacje te zostały kilkakrotnie potwierdzone pomiarami dokonanymi w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych. Tak wyglądał pierwszy krok na drodze budowy laserów rentgenowskich, dalsze wymagały pokonania problemów technicznych. Brakowało odpowiednio silnych laserów do generowania plazmy, trzeba było także opracować właściwe metody pomiarowe i aparaturę.

Wzmocnienie

Sukces zależał nie tylko od zbudowania lasera — trzeba było przede wszystkim udowodnić, że wybrana metoda działania rzeczywiście wiedzie do celu. Projektowano więc całe serie doświadczeń z rdzeniem plazmowym o różnej długości, by umożliwić kontrolę spełnienia wykładniczego prawa intensywności wiązki. O trudności tego zadania świadczy choćby maksymalna długość sznura plazmy o dokładnie określonym kształcie i przekroju wynosząca zaledwie 2 cm.

Pierwsze rezultaty przyniosło zastosowanie do generacji plazmy najpotężniejszego lasera świata — instalacji NOVA z Livermore Radiation Laboratory. NOVA to zajmujący ogromny budynek zestaw dziesięciu wzmacniaczy laserowych wzbudzanych ze wspólnego pierwotnego lasera. Zasadniczym celem, dla którego został zbudowany, jest prowadzenie kontrolowanej syntezy jądrowej. W doświadczeniach tych pracują wszystkie sekcje dostarczając w sumie moc 100 TW (10^{14}W). Laser rentgenowski uruchomiony w 1984 r. wykorzystywał tylko dwie sekcje i „zaledwie"20 TW. W plazmie selenowej o temperaturze 8 MK uzyskano emisję dwóch wiązek promieniowania o długości 20,6 i 20,9 nm. Jego źródłem są 24 razy zjonizowane atomy selenu, w których pozostało zaledwie po 10 elektronów. Współczynnik wzmocnienia jest dość wysoki, wynosi 5/cm. Foton o odpowiedniej energii po przebyciu w plazmie 1 cm wywołuje więc powstanie e^5 następnych biegnących wraz z nim cząstek.

Procesy zachodzące w plazmie w doświadczeniach tego typu zostały opisane teorią pompowania zderzeniowego, podaną przez Winogradowa i współpracowników jeszcze w 1976 r. Przewidywane przez nią zjawiska zachodzą tylko w atomach, których struktura elektronowa odpowiada gazom szlachetnym. Selen o 10 elektronach jest takim właśnie analogiem neonu.

Znacznie mniejszej energii i temperatury wymagają późniejsze doświadczenia przeprowadzone na Uniwersytecie Princeton, w Stanach Zjednoczonych, w angielskim Laboratorium Rutherforda i w Palaiseau na południu Paryża. Ośrodkiem laserowym w Princeton jest plazma węglowa uzyskiwana za pomocą nanosekundowego impulsu z lasera gazowego CO_2 wyzwalającego energię ok. 1 kJ. Natychmiast po utworzeniu, plazma pozostawiona jest bez dopływu energii, zaczyna gwałtownie stygnąć, następuje stopniowa rekombinacja — łączenie jonów i swobodnych elektronów. Plazma utrzymywana tylko promieniowo, dzięki umieszczeniu w silnym polu magnetycznym, rozbiega się wzdłuż osi układu doświadczalnego. Przyłączanie w tych warunkach swobodnych elektronów prowadzi do chwilowego odwrócenia obsadzeń i stworzenia układu niezbędnego do działania lasera. Ponieważ w momencie tworzenia plazma podlega całkowitej dysocjacji, w emisji laserowej może wziąć udział jeden z kilku przyłączanych później elektronów. W doświadczeniu tym uzyskano długość fali 18,2 nm.

We Francji w podobnym doświadczeniu udało się uzyskać promieniowanie niemal dwukrotnie krótsze, 10,5 nm. Wyemitował je dziesięciokrotnie zjonizowany glin, o zaledwie trzech pozostawionych elektronach. Dążenie ku krótkim falom okupiono jednak znacznym ograniczeniem skuteczności urządzenia.

Współczynnik wzmocnienia z ponad 5 w Livermore i Princeton spadł do 1...2. Impuls laserowy pojawia się w tym doświadczeniu 6...7 ns po ustaniu nanosekundowego błysku podczerwieni wywołującej cały efekt.

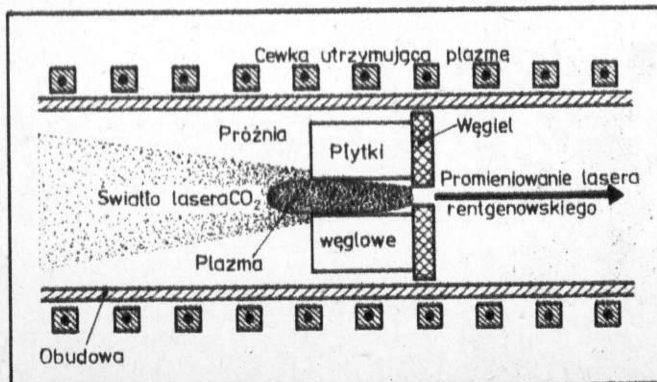
Pozytywne wyniki doświadczeń to jednak jeszcze nie skuteczne, praktycznie działające urządzenia. By je zbudować, niezbędne jest znaczne zwiększenie wzmocnienia lub wydłużenie drogi fotonów. Do celu prowadzi uzyskanie wzmocnienia rzędu 15/cm, długości słupa plazmy ponad 10 cm lub zbudowanie zwierciadeł rentgenowskich. Konstrukcje interferencyjne złożone z wielu cienkich warstw z materiałów na przemian pochłaniających i przepuszczających promienie rentgenowskie, jakie są ostatnio tworzone, pozwalają sądzić, że i to ostatnie rozwiązanie może być wkrótce skuteczne. Najintensywniejsze próby spośród podejmowanych obecnie dotyczą jednak zwiększania długości obszaru zajmowanego przez plazmę dzięki zwiększaniu mocy laserów lub lepszemu wykorzystaniu ich wiązki.

Przyszłe zastosowania

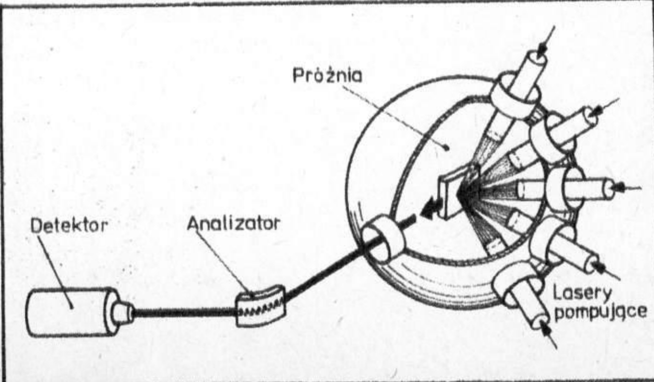
Pierwszym skojarzeniem, jakie budzi hasło laserów rentgenowskich, są zastosowania militarne. W związku z tym radość z sukcesów wydaje się nierozsądna. Na szczęście zakres fal możliwych do uzyskania w takich urządzeniach należy do niskoczęstotliwościowego, „miękkiego" krańca promieni rentgenowskich. Te są jeszcze mało przenikliwe, pochłania je warstwa materii grubości kilku czy kilkunastu mikrometrów. Nie nadają się jako broń czy „promienie śmierci". Źródło spójnego promieniowania z tego zakresu pozwoli natomiast zastosować klasyczne, optyczne metody obserwacji do obiektów submikroskopowych. Mniejsza długość fal pozwala uzyskać znaczną, kilkudziesięciokrotną poprawę zdolności rozdzielczej układów optycznych. Ta sama właściwość może się niezwykle przydać w wielu miejscach, w których obecnie stosowane są typowe lasery świetlne. Litografia rentgenowska jest jedną z najskuteczniejszych metod produkcji coraz gęściej upakowanych układów scalonych. Zastąpienie światła promieniami rentgenowskimi w pamięciach optycznych czy gramofonach laserowych pozwoli zwiększyć gęstość zapisu w sposób trudny do wyobrażenia. Przewidywanych i już wkrótce możliwych do uzyskania korzyści jest wiele.

Trudno natomiast przypuszczać, by w podobny sposób udało się otrzymać wiązkę promieni rentgenowskich o znacznie krótszej fali, „twardych" i przenikliwych. Poziom trudności stawianych przez samą fizykę w jej najbardziej podstawowych przejawach, przez właściwości atomów, wielokrotnie przerasta to, co już udało się pokonać. ***HT***

Schemat instalacji z Uniwersytetu Princeton, w której efekt laserowy uzyskano po wyzwoleniu z oświetlającego lasera energii 1 kJ w przejściu między drugim i trzecim poziomem jednoelektronowego jonu węgla

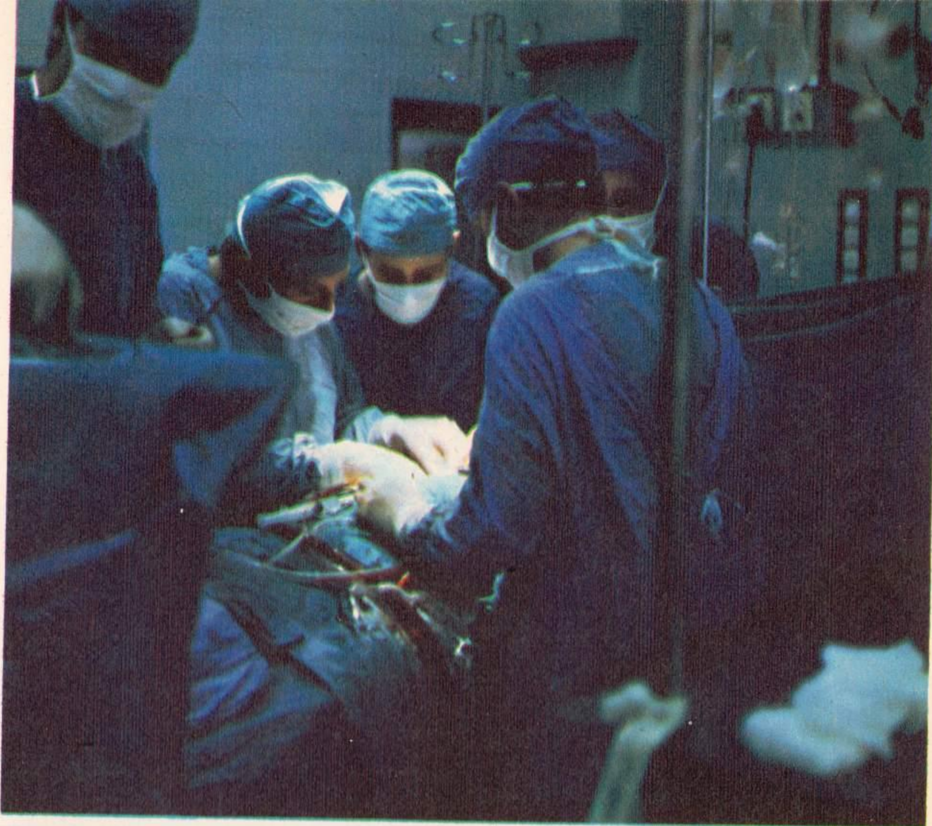


Budowana obecnie w Palaiseau instalacja o zwiększonej mocy, która rozpocznie pracę pod koniec tego roku, będzie już prawdziwym, w pełni skutecznym laserem rentgenowskim



Dysponując coraz większym zbiorem wiadomości z dziedziny anatomii i fizjologii, dobry chirurg jest jednak częściej artystą niż rzemieślnikiem, czasem opiera się na intuicji, gdy operacja jest eksperymentem. Podobno nie ma dwóch identycznych zabiegów, więc operatorowi w działaniu jest niezbędna intuicja. Informacje, których dostarcza aparatura diagnozując, mierząc, kontrolując i reagując iniekcją czy alarmem na zaburzenie funkcji, do powodzenia operacji nie wystarczają.

Zabrzańska Klinika Kardiochirurgii Śląskiej Akademii Medycznej, mieszcząca się w Wojewódzkim Ośrodku Kardiologii, kierowana przez doc. Zbigniewa Religę, pracuje od jesieni 1985 r. Tam, dzięki zakupionej rok wcześniej, najlepszej w Polsce aparaturze, która przyciąga talenty medyczne z całego kraju, dokonuje się operacji przeszczepu serca oraz rutynowych już zabiegów przeszczepiania zastawek serca i wszczepiania pomostu aortalno-wieńcowego. We wszystkich tych operacjach serce pacjenta zastępowane jest na czas zabiegu aparaturą wymuszającą pozaustrojowe krążenie krwi. Niebagatelną rolę odgrywa też anestezja.



Serce podpórki techniczne

Joanna Rosińska

Przygotowanie pacjenta rozpoczyna wielogodzinną operację. Najpierw podejmuje się zabiegi znieczulające, kontrolujące procesy życiowe pacjenta i przygotowujące go do otwarcia klatki piersiowej. Pacjent oddycha swoimi płucami w sposób kontrolowany przez anestezjologa. Na sali operacyjnej w Zabrzu korzysta się z respiratora anestezjologicznego Engström 300 z przystawką do monitorowania. Aparat może dodawać do mieszaniny oddechowej podtlenku azotu, ale obecnie, z powodu trudności ze zdobyciem podtlenku, stosuje się wyłącznie dożylne leki znieczulające, podając je w postaci kroplówki (infuzja). Ciśnienie cząstkowe tlenu i dwutlenku węgla we krwi, aktywność reszt kwasowych, niedobór zasad, poziom elektrolitów zawierających jony Na^+, K^+ i hematokrytu kontrolują analizatory Corning do pomiaru jonometrycznego i gazometrycznego. Pozwala to na obliczenie parametrów aplikowanej mieszaniny oddechowej, tzn. objętości wtłaczanego gazu, temperatury, wilgotności i dopuszczalnego ciśnienia w drogach oddechowych, składu mieszaniny oddechowej. Analizator analizuje krew pobieraną przez wenflony oraz z żył głębokich i z tętnic. Cewnikowanie żył głębokich wynika z potrzeby stworzenia możliwości natychmiastowego podania leku — czyli wprowadzenia go do organizmu tak, by zadziałał jak najszybciej.

Po zastrzyku ze środków usypiających, analgetycznych i zwiotczających następuje intubacja, czyli wprowadzenie do tchawicy pacjenta rurki połączonej z respiratorem. Taki sposób wprowadzenia mieszaniny oddechowej do płuc pozwala na pominięcie przestrzeni martwej, czyli jamy ustnej. Następnie, już w znieczuleniu, wprowadza się poprzez żyłę szyjną wewnętrzną, przez prawy przedsionek i prawą komorę, do tętnicy płucnej cewnik Svanaganza — służy do pomiaru ciśnienia panującego w tętnicy płucnej i tzw. ciśnienia zaklinowania, które odpowiada wydolności lewej części serca. Cewnikowana jest żyła głęboka, monitorowane zaś ośrodkowe ciśnienie żył obrazujące pracę prawej strony serca. Do pęcherza moczowego podłącza się cewnik z monitorem diurezy.

Otwarcie klatki piersiowej rozpoczyna drugi etap operacji przeszczepu serca. Następuje przecięcie mostka (sternotomia), a potem worka osierdziowego. Do żył głównych — górnej i dolnej — oraz do aorty wstępującej wprowadza się caniule — rurki z masy plastycznej umożliwiające opróżnienie jam serca. Caniule wraz z drenami połączone są z urządzeniem wymuszającym pozaustrojowy przepływ krwi za pomocą pompy perystaltycznej. W Zabrzu funkcję tę pełni płucoserce typu Gambro produkcji szwedzkiej. Krążenie pozaustrojowe (perfuzja) prowadzone jest w układzie zamkniętym, ze stopniową eliminacją funkcji serca. Gdy w wyniku otwarcia klemów i uruchomienia pompy uzyska się pełny nominalny przepływ zewnątrzustrojowy, wyłączany jest aparat wymuszający mechaniczne oddychanie płucami. Odtąd rola anestezjologa polegać będzie na kontrolowaniu sygnałów życiowych pacjenta. Parametry kontrolowane przez część pomiarową aparatu Gambro, tzn. temperatura przełyku, ciśnienie linii aortalnej i objętościowy przepływ krwi z płucoserca, sterują pracę oksygeneratora.



Zestaw anestozjologiczny



Aparatura do kontroli sygnałów życiowych pacjenta Hewlett-Packard

Gambro wyposażony jest w wymiennik ciepła (heater-cooler), dający możliwość schłodzenia organizmu do temperatury 25-31 °C, czyli hypotermii — warunków, w których spowalniane są procesy metaboliczne, a mózg nie rejestruje uczucia bólu. Dodatkowo do naczyń wieńcowych podaje się zimny roztwór cardioplegii, która szybko obniża temperaturę mięśnia serca. O ilości cardioplegii i temperaturze, do jakiej schładzany jest pacjent, decyduje operator, w zależności od przewidywanego czasu zabiegu. Ogrzewanie pacjenta po operacji następuje w wyniku podgrzewania krwi (gdy rozkłada się już cardioplegia) oraz przez kontakt z ogrzewanym wodą materacem, na którym pacjent leży.

Zewnątrzustrojowy obieg krwi (do której podaje się heparynę, by obniżyć rosnącą ze spadkiem temperatury jej krzepliwość) rozpoczyna się od drenów założonych do żył głównych, uchodzących do prawego przedsionka serca. Krew oziębiana jest w wymienniku ciepła (przeponowe schładzanie wodą) i podawana jest do części utleniającej oksygenatora. Oksygenator odgrywa rolę płuc. Jest to plastykowy przezroczysty pojemnik wypełniony siatką, w którym współbieżnie przepływa krew żylna (nieutlenowana) i mieszanina tlenu z fizjologiczną ilością dwutlenku węgla. Siatka zapewnia rozwinięcie powierzchni, co pozwala na lepszy kontakt obu płynów. Utlenowana w wyniku reakcji chemicznej krew (odpowiednik krwi tętniczej) tłoczona jest przez filtr powietrza usuwający nie związane cząstki gazu do aorty.

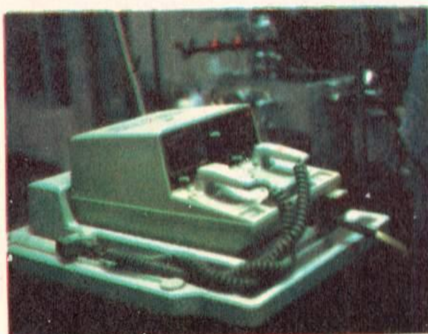
Kardiochirurgia przeżywa od kilkunastu lat dość dynamiczny rozwój. Serce, pełniące zasadniczą funkcję w organizmie, można od pewnego czasu zastępować innym: sztucznym lub ludzkim — przeszczepionym. Zręczności i doświadczeniu operatora przypisujemy ostateczny sukces, ale możliwości zabiegu — konstruktorom, wynalazcom, technologom i perfuzjonistom.


Stół i zespół operacyjny w czasie zabiegu na otwartym sercu

Na linii tętniczej dokonuje się pomiarów hemodynamicznych. Do tego celu służy aparatura firmy Hewlett-Packard kontrolująca, zapamiętująca, obliczająca i monitorująca sygnały życiowe pacjenta. Aparat może na monitorze rysować krzywe powstające z naniesienia mierzonych wartości na wykres o podstawie czasu od 15 min do 24 h albo przedstawiać aktualne lub zapamiętane wartości w postaci tabelarycznej. Ponadto H-P 78532 wyposażony jest we własny minirejestrator do zapamiętywania tendencji (gradientu) krzywych ciśnienia tętniczego i EKG. Rejestrator ten można uruchomić na żądanie, ale uruchamia się też samoczynnie w sytuacji alarmowej, gdy mierzone parametry przekraczają wartości krytyczne, nastawione przez obsługującego.


Pojemnik oksygenatora, w którego prawej części odbywa się utlenowanie hemoglobiny, a w lewym labiryncie — usuwanie nadmiaru gazów

Krążenie pozaustrojowe trwa przez cały czas operacji. Po decyzji chirurga o zakończeniu zabiegu, gdy już nowe serce zajęło miejsce niesprawnego i zostało dołączone do układu krążenia, następuje próba uruchomienia go. Bywa że serce zamiast normalnych skurczów wykonuje chaotyczne drgania (migotanie). Trzeba wówczas dostarczyć mu impuls, który wywoła normalną pracę. W tym celu poraża się prądem węzeł przedsionka i dostarczając mu energię wartości kilkudziesięciu dżuli, polaryzuje się ładunki w komórkach mięśnia sercowego. Na sali operacyjnej stosuje się bezpośrednie podrażnianie prądem (defibrylacja) za pomocą defibrylatora, którego elektrody (łyżki) przykłada się wprost do mięśnia sercowego. Gdy migotanie komór nastąpi po zamknięciu klatki piersiowej, stosuje się defibrylację pośrednią (przykłada się elektrody do klatki piersiowej i dostarcza się około dziesięć razy większą energię). Po każdym impulsie defibrylacji drukarka podaje wartość dostarczonej energii. Proces defibrylacji można powtarzać cyklicznie, synchronicznie do pracy serca (kardiowersja). Różnica potencjałów stosowanego prądu zależy od ciągle kontrolowanego EKG. Zazwyczaj po defibrylacji serce podejmuje normalną pracę.


Fot. Zbigniew Gawryś

Defibrylator zainstalowany przy stole operacyjnym

Stopniowe obciążanie przeszczepionego serca następuje wraz z ustawaniem działania cardioplegii (anestezjolog podaje jej tyle, by wystarczyło do końca operacji — potem następuje jej rozkład). Przez serce kieruje się coraz większą ilość krwi, doprowadzając do natężenia przepływu równego nominalnemu przepływowi krwi ogrzanej. W tym czasie anestezjolog uruchamia oddychanie wymuszone, eliminując pracę oksygenatora. Kolejno usunięte zostają wszystkie dreny, deheparuje się krew (zmniejsza się stężenie heparyny we krwi pacjenta), zaszyty zostaje worek osierdziowy, zamyka się klatkę piersiową i nie budząc pacjenta przewozi się go na oddział intensywnej terapii. Tam opiekuje się nim aparat Engström Erica, różniący się od opisanego wcześniej brakiem możliwości znieczulania, ale podobnie jak aparat na sali operacyjnej kontrolujący sygnały życiowe pacjenta. Na podstawie danych z tego urządzenia anestezjolog nadzoruje we wczesnej fazie pooperacyjnej funkcje życiowe pacjenta.

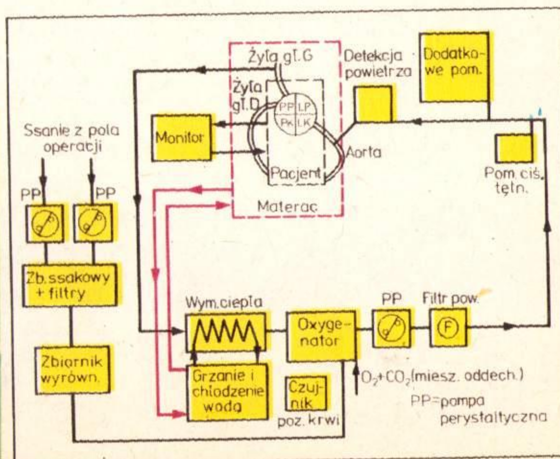
W bloku pooperacyjnym znajduje się również mogący obsługiwać do ośmiu pacjentów aparat Hewlett-Packard 78508. Układ analogowy aparatu pozwala na kontrolę EKG i częstotliwości oddychania. Układ cyfrowy zaś na kontrolę ciśnienia tętniczego obwodowego, tętniczego płucnego, ośrodkowego ciśnienia żylnego krwi i częstotliwości akcji serca. Wykresy tych danych można uzyskać na monitorze (przy łóżku pacjenta) współpracującym z aparatem jako bazą danych. Blok pooperacyjny wyposażony jest także w urządzenie Hewlett-Packard 78512, czyli „arythmia computer". Analizuje ono osobno EKG każdego z 8 pacjentów, zapamiętując dane o występujących zaburzeniach rytmu pracy serca przez 24 h. Gdy przekroczone zostaną dopuszczalne granice mierzonych wartości, automatycznie włącza się rejestrator i alarm. Oba urządzenia zapamiętują dane i uśredniają je w przedziałach jednominutowych. Przebudzenie pacjenta następuje zwykle przed upływem doby, ale pacjent z przeszczepionym sercem pozostaje na sali pooperacyjnej zwykle około czterech tygodni.

Warto wspomnieć o jeszcze jednym urządzeniu, które służy do mechanicznego wspomagania krążenia. Jest to Kontron, który mechanicznie wspomaga krążenie pozaustrojowe w czasie operacji za pomocą sztucznych komór albo steruje napełnianie helem i opróżnianie gumowego balonu wprowadzonego do aorty. Kontron opracowuje, na podstawie danych EKG lub ciśnienia krwi, impuls sterujący pracę balonu i określa czas, po którym wysyła ten impuls. Aparat nieustannie wspomagający skurcz mięśnia sercowego dodatkowym impulsem reaguje również na chwilowe zaburzenia ciśnienia wyłączając pompowanie balonu. Kontron wyposażony jest w kontroler ilości gazu w obwodzie. Gdy ilość ta przekracza ustalony poziom, czujnik wyłącza aparat odpowiednio sygnalizując ten fakt. Istnieje możliwość regulacji stosunku liczby impulsów balonu do impulsów serca. Na przykład jeden impuls Kontrona może przypadać na 1, 2, 4 lub 8 skurczów mięśnia sercowego.

Oprócz aparatury biorącej bezpośredni udział w intensywnej terapii lub w samej operacji, szpital w Zabrzu ma ogromne zaplecze: laboratoria, pracownię hemodynamiki, aparaty rentgenowskie, blok sterylizacji, gdzie wyjaławia się narzędzia i ubrania.

W Zabrzu czynione są także pierwsze w Polsce kroki w operacjach wszczepienia sztucznego serca bądź sztucznych komór serca. Jednak choć jest to najlepiej wyposażona klinika kardiochirurgiczna w kraju i tu brakuje wielu urządzeń jednokrotnego użytku, choćby oksygenatorów dla dorosłych i dla dzieci (dzieci korzystają z oksygenatora membranowego typu Capiox, niezbędnego ze względu na jakość krwi po utlenowaniu), balonów do Kontrona czy cewników Svanaganza. ***HT***

Schemat urządzenia Gambro 




Kontron, urządzenie do mechanicznego wspomagania krążenia u pacjentów bloku pooperacyjnego

Ondra, PMD i Atari



Rodzimy przemysł komputerowy niewiele daje nam powodów do zadowolenia. Dominują konstrukcje przestarzałe, nie spełniające wymagań nawet mało wybrednych klientów. W porównaniu z modelami przodujących firm mają wygląd zamierzchły. Nieliczne urządzenia bliższe światowego standardu okazują się niemal w całości montowane z importowanych elementów. Lekiem na komputerowe frustracje może być wizyta u naszych południowych sąsiadów.

Sposób, w jaki w Czechosłowacji potraktowano pojawienie się na świecie mikrokomputerów jest odmienny niż u nas. Ograniczony ruch turystyczny obywateli CSRS sprawił, że rozwijający się w Polsce prywatny import ma tam znikome znaczenie. Prasa bardzo oszczędnie informuje o nowościach i skali światowego zainteresowania komputerami. Tematyka wciąż jeszcze pozostaje w uśpieniu, publikacji jest bardzo niewiele.

Zakłady koncernu Tesla w Bratysławie produkują, reklamowany jako urządzenie dla biur konstrukcyjnych, laboratoriów i administracji (przydatny w planowaniu, księgowości i przygotowywaniu dokumentacji) mikrokomputer PMD 85—2. Procesor MHB 8080A współpracuje w nim z dwiema pamięciami: ROM — 4 KB służącą do obsługi monitora i zwierającą kształty znaków i 9 KB z interpreterem Basicu-G. Pojemność pamięci RAM wynosi 48 KB. Obraz tworzony na ekranie odbiornika TV lub monitora składa się z 288x256 punktów, możliwa jest jednak tylko praca w monochromatycznym trybie alfanumerycznym. Mikrokomputer jest dostosowany do współpracy z dowolnym magnetofonem kasetowym jako pamięcią zewnętrzną, ma także przyłącza szeregowe i równoległe. Klawiatura o klasycznym układzie z zestawem klawiszy edycyjnych i zestawem kluczy do modyfikowania realizacji programu jest zbudowana z przewodzących elastomerów. Rozmiary komputera — 313x285x65 mm — sugerują, że jest to urządzenie o większych możliwościach. Nie należy jednak ulegać pozorom. Komputer Agrozet o nieznacznie tylko większej pamięci (64 KB), lecz z barwną grafiką, wygląda jak dwa zestawione razem IBM PC.

Mikrokomputerem przeznaczonym dla szkół jest Ondra. Możliwościami przypomina on pierwsze modele Sinclairów, w dążeniach do uproszczenia budowy popełniono jednak poważny błąd. Zastosowano w nim klawiaturę o trzech rzędach, łączącą litery z cyframi i znakami sterującymi. Sprawia to użytkownikom ogromne kłopoty, prowadzi do ustawicznych pomyłek, nawet gdy obsługują go osoby doświadczone. W szkole, zwłaszcza na wstępnym stopniu edukacji komputerowej, bardzo utrudnia to pracę.

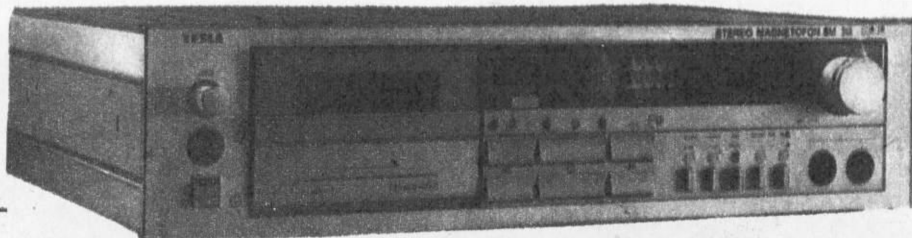
Własne rozwiązania zastosowano także przy produkcji urządzeń peryferyjnych. Jako podstawę do konstruowania zewnętrznych pamięci wybrano duży, stacjonarny magnetofon kasetowy SM 261. Dwusilnikowy mechanizm z elektronicznym sterowaniem umieszczono w metalowej obudowie o zmodyfikowanym nieznacznie, w porównaniu z fonicznym pierwowzorem, wystroju. Masa pamięci wynosi aż 8,5 kg. Odmianę pamięci SP 210T wyposażono w drukarkę o nietypowej konstrukcji. Elementem piszącym jest w niej jednoigłowa głowica, poruszająca się w poprzek strony przeprowadzanej przez wąską szczelinę. Drukarka obywa się bez taśmy barwiącej, zastępuje ją kalka maszynowa wkładana wraz z arkuszem papieru. Głowica może postawić do 150 punktów w ciągu sekundy, co odpowiada ok. 20 znakom. Tworzenie wiersza tekstu w kilku przebiegach głowicy sprawia więc, że drukarka jest dość powolna. Elektronika drukarki jest przystosowana do współpracy z komputerami PMD 85 i Spectrum.

Stan rynku mikrokomputerowego w Czechosłowacji dopełnia działanie Tuzexu — tamtejszego przedsiębiorstwa eksportu wewnętrznego, a bardziej jeszcze aktywność dystrybutorów Atari. Vienna Commerz sprzedała przez Tuzex 15 tys. mikrokomputerów Atari, modele 800 XL i 130 XE. To jednak tylko początek, a i dewizowa sprzedaż towarów uważanych za luksusowe nie jest specjalną sensacją. Znacznie ciekawsza jest zapowiedź skierowania jeszcze w tym roku 5 tys. kompletnych zestawów komputerowych do powszechnego handlu, za korony. Adresatem tej oferty są przede wszystkim przedsiębiorstwa i osoby wykorzystujące komputer zawodowo. W skład zestawu wchodzi oprócz 800 XL stacja dysków, monitor i drukarka. Do standardowego oprogramowania należy procesor tekstów dostosowany do czeskiego (uzupełniony alfabetem rosyjskim) i baza danych. Szczegóły transakcji nie są dokładnie znane, ale znajomość relacji cen między Tuzexem i rynkiem wewnętrznym pozwala sądzić, że komputery będą dostępne dla przeciętnej kieszeni. Powolne budzenie się potrzeb komputerowych w Czechosłowacji może sprawić, że wielkość oferty będzie chwilowo wystarczająca.

Cała transakcja dokonywana jest bezdewizowo, na zasadzie kompensaty i barteru. W zamian za komputery wiedeńska firma otrzymuje żywność, produkty chemiczne i tekstylia. Taka droga wydaje się bardzo korzystna dla obydwu stron. Prowadzi do komputeryzacji znacznie skuteczniej niż próby własnej produkcji, przy umiarkowanej cenie. Dla Atari jest to dopiero wstęp. Przewidując rozwój zainteresowania komputerami zamierza umocnić swą obecność na rynku. Stawką i tematem prowadzonych obecnie rozmów jest 100 tys. komputerów dla szkół w całej Czechosłowacji. Propozycja dotyczy modelu 800 XL dla szkół podstawowych i nowego Atari PC dla uczniów szkół średnich, bardziej zaawansowanych.

Mikrokomputery w Czechosłowacji upowszechniają się z opóźnieniem. Okazuje się jednak, że wystarczy kilka rozsądnych posunięć handlowych, by komputerowy skansen w szybkim tempie doprowadzić do porządku.

Z. G.



Obserwowaliśmy w ciągu ostatnich kilku lat gwałtowne zainteresowanie komputerami i sprzętem wideo. Rynek okazał się niezwykle chłonny i dużo większy, niż można było przypuszczać. Teraz zapewne stoimy u progu bardzo podobnego zjawiska — gwałtownie rosnącego zainteresowania telewizją satelitarną. W całej Europie rozwija się ona już nie z roku na rok, ale z miesiąca na miesiąc. Także w Polsce — po uregulowaniu statusu prawnego i uruchomieniu procedury wydawania zezwoleń — przybywa coraz więcej odbiorców. Jak wiele się zmieniło, można ocenić choćby przez porównanie informacji z poniższego artykułu z zawartymi w poprzednim, drukowanym w *HT* 2/87.

Z orbity

Lech Walaszek

Tylko nieliczne satelity telekomunikacyjne obejmują swym zasięgiem Polskę. Nasz kraj leży na skraju lub poza granicą najlepszego odbioru telewizyjnych programów satelitarnych. Dlatego żeby uzyskać dobrą jakość odbioru, trzeba stosować sprzęt jak najwyższej jakości. Dotyczy to wszystkich bez wyjątku elementów systemu: anteny, konwertera, kabli, odbiornika satelitarnego (receiver) oraz telewizora, który powinien pracować w co najmniej dwóch systemach: PAL i SECAM, a do odbioru programów z satelity Telcom 13 także w różniącym się od stosowanego w Polsce SECAM „francuskim". Satelity europejskie praktycznie nie transmitują programów w amerykańskim systemie NTSC — są one dublowane w systemie PAL. Programy, które można było odbierać w Polsce już w maju br. podano w tabelach. Poza wymienionymi tam można było u nas odbierać testowy program telewizji radzieckiej (Gorizont 7, położenie: 14° długości zachodniej) i IRIB — program telewizji izraelskiej (Intelsat V F-5, położenie: 63° długości wschodniej).

Tabela 1. Satelita ECS-1, położenie: 13° długości wschodniej

Polaryzacja	Program	Charakterystyka, języki, czas emisji na dobę	Jakość odbioru w Polsce
Pionowa	Teleclub Szwajcaria	filmy, niemiecki 7 h	bardzo dobra
	RTL-plus Luksemburg	rozrywka, muzyka, filmy niemiecki 9 h	bardzo dobra
	SAT 1 RFN	różnorodny niemiecki 6 h	dobra
	FilmNet Belgia	filmy, wersje oryginalne, podtytuły w językach: flamandzkim, szwedzkim, fińskim do wyboru za pomocą teletekstu, kodowany 24 h	dobra, ale konieczny dekoder
	Super Channel W. Brytania	seriale, programy rozrywkowe, filmy, muzyka angielski 24 h	dobra
	Rai Uno Włochy	różnorodny, dużo rozrywki, muzyki, filmów włoski 18 h	dobra
Pozioma	3 SAT RFN	różnorodny niemiecki 6 h	dobra
	TV 5 Francja	różnorodny francuski 7 h	dobra
	WorldNet USA	informacyjny angielski 4 h	dobra
	Sky Channel W. Brytania	rozrywka angielski, kodowany 18 h	dobra, ale konieczny dekoder

Tabela 2. Satelita Intelsat VA-F12, położenie: 60° długości wschodniej

Polaryzacja	Program	Charakterystyka, język, czas emisji na dobę	Jakość odbioru w Polsce
Pozioma	3SAT WDF/WDR Music Box BR 3 Eins Plus Eureka-TV	regionalny regionalny muzyczny, 24 h regionalny regionalny informacyjno-rozrywkowy. Wszystkie w języku niemieckim	dobra lub dostateczna
W 1987 r. planowane jest uruchomienie programu amerykańskiego AFN TV, z bardzo dobrą jakością odbioru, w polaryzacji pionowej.			

Antena

Teoretycznie, aby zapewnić bardzo dobry odbiór w Polsce, antena powinna mieć średnicę od 3 do 5 m, co — oczywiście z powodów zarówno technicznych, jak i finansowych — nie jest rozwiązaniem do przyjęcia dla indywidualnego odbiorcy. Dobre wyniki uzyskuje się stosując anteny, oczywiście dobrej jakości, o średnicy od 150 cm na zachodzie Polski do 180 cm w centrum i na wschodzie. Najczęściej używa się anten sferycznych — czasowych, ale czyni się też próby z tzw. antenami podświetlonymi, w których reflektor jest wycinkiem paraboloidy. Antena — wolno stojąca lub dachowa — może być mocowana trwale (pozwala wówczas na odbiór programów z jednego tylko satelity) lub może być wyposażona w tzw. polarmount, czyli urządzenie pozwalające śledzić orbitę, na której rozmieszczone są satelity, tzw. orbitę geostacjonarną. Ruch anteny odbywa się wokół jej osi z jednoczesną zmianą kąta pochylenia. Kąty pochylenia wynoszą od ok. 15° dla satelity Intelsat VA-F11, 20° dla Intelsat UA-F12, ok. 25° dla Telcom 1B i 30° dla Eutelsat I-F1 (dane dla Warszawy).

Tabela 3. Satelita Intelsat VA-F11, położenie: 27,5° długości zachodniej (programy w języku angielskim)

Polaryzacja	Program	Charakterystyka, czas emisji na dobę	Jakość odbioru w Polsce
Pionowa	CNN-USA	informacyjne 24 h	bardzo dobra
Pozioma	Premiere W. Brytania	filmy 10 h	dostateczna
	Childrens Channel W. Brytania	dla dzieci 7 h	dostateczna
	Screen Sport W. Brytania	sport 10 h	dostateczna
	Lifestyle W. Brytania	publicystyka 8 h	dostateczna
	Arts Channel W. Brytania	kulturalne 3 h	dostateczna
Od 15 sierpnia br. uruchomiono program amerykański MTV (Music Television) nadający 24 h na dobę aktualne wideodyski; ma on zastąpić angielski program Music Box. Jakość odbioru bardzo dobra, polaryzacja pionowa.			

Tabela 4. Satelita Eutelsat IF-2, położenie: 7° długości wschodniej

Polaryzacja	Program	Charakterystyka, język	Jakość odbioru w Polsce
Pozioma	Word Net	filmy, informacje angielski, 24 h	dobra
	NRK Norwegia	system C-MAC* norweski	dobra
* jeden z systemów TV kolorowej.			

Tabela 5. Satelita Intelsat U-F2, położenie: 1° długości zachodniej

Polaryzacja	Program	Charakterystyka, język	Jakość odbioru w Polsce
Pozioma	TV-1 Szwecja	program pierwszy TV szwedzkiej szwedzki	dobra
	TV-2 Szwecja	program drugi TV szwedzkiej nadawany systemem C-MAC	dobra
	New World Norwegia	religijny, norweski, angielski	dobra

Konwerter

Zgodnie z przyjętymi założeniami dla całego systemu, konwerter musi charakteryzować się liczbą szumową ok. 2 dB. Może być on przymocowany do anteny bezpośrednio lub poprzez polaryzator. Polaryzator umożliwia odbiór programów z dwóch polaryzacji, w jakich są one nadawane z satelity. Sterowanie odbywa się zdalnie, za pomocą układu wmontowanego w odbiornik satelitarny. Wadą polaryzatora jest obniżenie jakości odbioru, ale przy dostatecznie mocnym sygnale, z czym mamy do czynienia przy odbiorze większości programów, jest to niezauważalne, oczywiście jeśli polaryzator jest dobrej jakości. Mniejsze straty powoduje inna wersja polaryzatora, tzw. Ortho-Mode Transducer, ale jest to wersja bardziej kosztowna, gdyż wykorzystująca mocowane wspólnie dwa konwertery, obrócone w stosunku do siebie o 90°.

Konwerter jest połączony z odbiornikiem kablem, konieczne wysokiej jakości. Standardem są kable 75Ω. Kabel powinien być jak najkrótszy, w razie przekroczenia długości 30 m powinno się stosować wzmacniacze liniowe.







Przykłady programów TV satelitarnej odbieranych za pomocą zestawu przedstawionego na pozostałych rysunkach

Odbiornik satelitarny

Odbiorniki standardowe dostraja się tak samo jak odbiorniki radiowe — potencjometrem. Drugi potencjometr służy do nastrojenia częstotliwości fonii, trzeci — do dostrojenia polaryzacji. W odbiornikach wyższej klasy poszczególne stacje można zaprogramować i wybierać za pomocą zdalnego sterowania. Odbiorniki stereofoniczne pozwalają na odbiór programów w wersji stereo, przy dostatecznie silnym sygnale jest to odbiór Hi-Fi. Odbiorniki satelitarne wyposażone są w wejścia dla wideo, audio (podwójne w wersji stereo), wyjście RF na kanały od 30 do 39, przydatne gdy telewizor nie ma wejścia AV oraz wyjście „raw video" do przyłączenia układów dekodujących. Oprócz tego odbiornik ma wejście anteny konwencjonalnej, które umożliwia odbiór programów naziemnych bez konieczności przełączania po wyłączeniu odbioru satelitarnego.

Dodatkowym urządzeniem w zestawie może być układ siłownik-kontroler do zdalnego obracania anteny w celu odbioru programów z różnych satelitów. Przestawienie odbywa się wtedy zdalnie — z mieszkania, a licznik kontrolera wyświetla aktualną pozycję anteny. Istnieją również droższe wersje urządzenia pozwalające na zaprogramowanie poszczególnych pozycji anteny i całkowicie automatyczne jej przesuwanie do właściwej dla danego programu pozycji.

Ceny zarówno całych systemów, jak i poszczególnych urządzeń do odbioru programów bezpośrednio z satelitów spadały w ciągu ostatnich lat wraz z rozwojem technologii ich wytwarzania oraz coraz większej konkurencji producentów. Obecnie daje się zauważyć pewna ich stabilizacja.

Jak i za ile?

Po rozpoczęciu wydawania w Polsce zezwoleń na odbiór telewizji satelitarnej kilka firm (głównie z RFN, Szwecji i Finlandii) oferuje zestawy z dostawą do Polski.

Ceny zestawów bez anten w zależności od wersji kształtują się następująco:

- za zestaw mono, składający się z konwertera, polaryzatora, kabla, odbiornika satelitarnego — ok. 650 dol.;
- za zestaw stereo (jak wyżej) i ze zdalnym sterowaniem — ok. 850 dol.;
- za zestaw sterujący antenę: kontroler-kabel-siłownik — ok. 230 dol.

Ceny anten: w RFN 1,8 m z polarmountem i stojakiem — ok. 1500 DM; 1,5 m — ok. 1000 DM; w Wielkiej Brytanii — 1,8 m ok. 450 funtów, 1,5 m ok. 300 funtów. Ceny anten produkcji krajowej wynoszą od 80 tys. zł w wersji 150 cm bez polarmountu do 150 tys. w wersji 180 cm z polarmountem.

Przy zakupie urządzeń trzeba być bardzo ostrożnym i wymagającym, gdyż ze względu na stosunkowo słaby sygnał musi to być sprzęt najwyższej klasy. Znane są przypadki zakupu zestawów, które wręcz nie nadawały się do użytku, dlatego najlepiej gdy jest on poprzedzony konsultacją z fachowcem. Wkrótce postaramy się przekazać kilka praktycznych porad dotyczących wyboru miejsca dla anteny, instalacji, opis urządzeń oferowanych przez różne firmy oraz najnowsze wiadomości z orbity. *HT*

Polska antena telewizji satelitarnej PROSAT o średnicy 180 cm z urządzeniem do śledzenia orbity satelitarnej

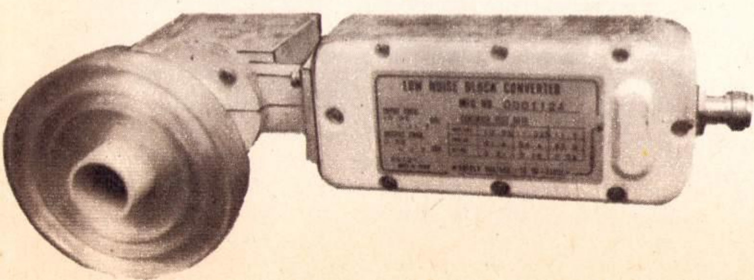
Programy: Super Channel, Sky Channel, Premiere, Lifestyle nadawane są również w wersji stereo. Programy: FilmNet, Super Channel, Rai Uno, Sky Channel, NRK, Childrens Channel, WDF/WDR, BR 3 nadają teletekst. Ponadto transmitowanych jest kilka programów radiowych.
Wszystkie wymienione programy nadawane są w częstotliwościach 10,95-11,7 GHz. W maju lub w czerwcu 1987 r. (artykuł oddany do druku w maju 1987 r.) planowano wystrzelenie kolejnego satelity z serii Eutelsat I-F4, który będzie emitował 10 programów, w tym m.in. dwa programy włoskie — Rai Uno (zostanie przeniesiony z Eutelsat I-F1), Rai Due, program hiszpański i inne. Na orbicie znajduje się poza tym dalszych kilka satelitów, które jeszcze nie rozpoczęły regularnej transmisji programów telewizyjnych.
W częstotliwościach 12,5-12,75 GHz pracuje telewizyjny satelita „francuski" Telcom 1B, znajdujący się na orbicie mającej położenie 5° długości zachodniej. Transmituje on cztery programy w języku francuskim: Canal J — program dla dzieci, system PAL, La Cinq — program filmowy, system SECAM, M6 — program filmowo-rozrywkowy, system SECAM oraz World Net — amerykański program informacyjny w języku angielskim, system NTSC. Wszystkie programy dają w Polsce bardzo dobrą jakość odbioru. Ponadto za pomocą tego satelity i satelity Telcom 1A transmitowanych jest 12 programów radiowych, w większości stereo Hi-Fi, w częstotliwościach 12,5-12,75 GHz.





Zestaw urządzeń do odbioru TV satelitarnej. Od góry urządzenie zdalnego ustawiania anteny Rockdale AP100, pod nim monofoniczny odbiornik satelitarny Rockdale SLC-7E

Konwerter z polaryzatorem, całość jest montowana w ognisku anteny



Nasz wszechświat — Michał Różyczka

Astronomia neutrinowa

Wczesnym rankiem 23 lutego 1987 r. w Wielkim Obłoku Magellana wybuchła supernowa. Była to pierwsza od 383 lat supernowa, jaką można było obserwować gołym okiem i najbliższa ze wszystkich supernowych, jakie wybuchły w ciągu ostatnich 330 lat. Nic więc dziwnego, że wśród astronomów (i nie tylko) wywołała wielkie poruszenie. Można bez żadnej przesady powiedzieć, iż w ostatnim tygodniu lutego były na nią skierowane wszystkie teleskopy na półkuli południowej. Choć obserwacje optyczne są same w sobie bardzo ciekawe, nie o nich chcę dziś pisać. Dzień wybuchu supernowej stał się bowiem dniem narodzin nowej gałęzi astronomii obserwacyjnej: astronomii neutrinowej.

Pozaziemskie neutrina są już od kilkunastu lat obserwowane przez grupę naukowców z Brookhaven National Laboratory. Swój najdziwniejszy na świecie teleskop, cysternę zawierającą 610 t płynu do czyszczenia ubrań, umieścili oni głęboko pod ziemią w starej kopalni złota w Południowej Dakocie. Niestety, teleskop ów ma bardzo ograniczone możliwości i nie nadaje się do obserwowania innych neutrin niż słoneczne. Jego zasadniczą wadą jest brak możliwości określenia kierunku, z jakiego przybywają wykrywane cząstki. Nie rozróżnia on ponadto neutrin o małych i dużych energiach, w związku z czym nieliczne wysokoenergetyczne neutrina pochodzące z odległych obiektów „giną" w nim w niskoenergetycznym tle słonecznym.

W ostatnich latach zbudowano na świecie kilka detektorów neutrinowych innego typu, w których substancją czynną jest zwykła woda. Znajdują się one m.in. pod Mont Blanc, pod jeziorem Erie i w nie używanej kopalni na jednej z wysp Japonii. Wśród trzech znanych obecnie rodzajów neutrin najlepiej można nimi wykrywać neutrina elektronowe. Antyneutrino elektronowe w zderzeniu z protonem przechodzi w neutron i pozyton. Ten ostatni oddala się od miejsca zderzenia z dużą prędkością, która — o ile tylko początkowa energia antyneutrina jest dostatecznie wysoka — może przewyższyć prędkość, z jaką w substancji czynnej porusza się światło. W takim wypadku emituje on wąski stożek fal świetlnych — promieniowanie Czerenkowa.

Pozyton powstały w reakcji może zostać wyrzucony z miejsca zderzenia w dowolną stronę, przez co informacja o kierunku, z którego przybyło antyneutrino, zostaje zatarta. Inaczej rzecz ma się z elektronami wybitymi przez rozpraszane na nich neutrina. Neutrina wprawiają elektrony w ruch w taki sposób, że tory obydwu rodzajów cząstek są z grubsza równoległe. Osie stożków Czerenkowa wskazują w tym wypadku kierunek, z którego przybywają neutrina. Dla uzyskania w miarę pewnej informacji o położeniu źródła zaobserwowanych cząstek, musimy schwytać co najmniej trzy neutrina elektronowe. Ponieważ detektory wodne znacznie łatwiej rejestrują reakcje antyneutrin z protonami niż rozpraszanie neutrin na elektronach, nie jest to zadanie łatwe.

23 lutego o godzinie 8.35 czasu środkowoeuropejskiego, tj. niecałe trzy godziny po optycznym rozbłysku supernowej, detektor japoński zarejestrował w ciągu 12 s 11 stożków Czerenkowa. Równie obfitego deszczu neutrinowego nie obserwowano już od 9 stycznia. Deszcz styczniowy i wszystkie wcześniejsze wywołane były przez cząstki znajdujące się w promieniowaniu kosmicznym. W wypadku deszczu lutowego taka możliwość praktycznie nie wchodziła w rachubę zarówno ze względu na nietypowe energie neutrin, jak i na charakter zmian intensywności deszczu w czasie. Mało tego: osie dwóch (ale niestety, tylko dwóch) stożków Czerenkowa wskazywały na Wielki Obłok Magellana. Również o 8.35 zaczął wykrywać zwiększoną ilość neutrin detektor amerykański. Ogółem zarejestrował on 8 stożków Czerenkowa, wśród których nie było jednak ani jednej pary o osiach równoległych. Zarówno Japończycy, jak i Amerykanie zmierzyli bardzo wysokie energie neutrin (10—40 Mev).

Neutrina znane są ze swej wyjątkowej niechęci do oddziaływania z czymkolwiek. Fakt, że z 10 tys. t wody stanowiącej substancję czynną obu detektorów oddziałało ich zaledwie 19 oznacza, iż przez każdy centymetr kwadratowy powierzchni Ziemi przeleciało z Wielkiego Obłoku Magellana w ciągu owych kilkunastu sekund co najmniej 10 mld tych cząstek. Znając natężenie

na s. 18

Krajowe plany energetyczne

Karol Wajs

Wieloletnie plany czy też programy energetyczne są dla licznych krajów nowością. Przed 1973 r. istniały niemal tylko w państwach o gospodarce planowej. Rozpowszechniły się, gdy uświadomiono sobie ryzyko politycznego uzależnienia związane z importem paliw od niewielu dostawców, wpływ decyzji energetycznych na gospodarkę danego kraju przede wszystkim wskutek obciążania jego bilansu handlowego, opłacalność oszczędzania energii wymagającego rozmaitych inwestycji, zwłaszcza w przemyśle, i wpływ zużycia energii na zanieczyszczenie środowiska. W latach siedemdziesiątych społeczeństwa krajów uprzemysłowionych zrozumiały doniosłość krajowej polityki energetycznej.

Plany energetyczne układa się jako kompromis między różnymi naciskami gospodarczymi, opiniami społecznymi, wynikami badań i przewidywań naukowych oraz politycznymi decyzjami rządów. W swojej budowie oraz zamierzeniach są one we wszystkich prawie krajach uprzemysłowionych dość podobne. Zajmują się trzema rodzajami zagadnień: źródłami energii spotykanymi w gospodarce danego kraju, sterowaniem (w miarę możliwości) przepływów i przemian energii oraz wynikami ekonomicznymi i społecznymi wybranej polityki energetycznej.

Po pierwsze, dąży się do zmiany struktury spożycia energii pierwotnej, aby zmniejszyć przywóz ropy naftowej zwykle z krajów arabskich (zmienność struktury źródeł energii wymuszaną polityką energetyczną wszystkich niemal państw obrazuje tabela). Kraje europejskie pozbawione własnych zasobów ropy i węgla zależały i zależą nadal od tego importu w znacznym stopniu. Dąży się też do zaopatrywania się w różne paliwa u możliwie wielu dostawców, by uniknąć uzależnienia się od jednego. Ta zmiana struktury jest procesem kosztownym i wieloletnim. Często wymaga wymiany starych urządzeń technicznych dostosowanych do niepożądanego teraz paliwa. Czasem trzeba wprowadzić nowe, zużywające mniej energii konstrukcje. Do powszechnie stosowanych sposobów zmniejszenia zużycia drogich lub trudno dostępnych paliw należy posługiwanie się energią elektryczną często otrzymywaną z elektrowni jądrowych i zdolną zastąpić wiele innych postaci energii. Najkonsekwentniej drogą tą kroczy Francja (która w 1983 r. w elektrowniach jądrowych wytwarzała 48,3% potrzebnej jej energii elektrycznej). Po niej wśród krajów mających rozwiniętą energetykę jądrową wymienia się Belgię (45,9%), Finlandię (41,5%), Szwecję i Tajwan (po 37%) oraz Bułgarię (32,3%).

Drugi typ zagadnień rozważanych w planach energetycznych to oszczędność energii elektrycznej w całej gospodarce danego kraju. Różne są drogi realizacji tego zadania. Należą do nich optymalizacja konstrukcji technicznych oraz metod produkcyjnych dążąca do zmniejszania strat energii związanych z tą konstrukcją czy też procesem produkcyjnym. Konstruuje się więc nowe silniki samochodowe zużywające mniej paliwa na przejechanie np. 100 km lub wprowadza nowe metody produkcji o większej sprawności, zwłaszcza w hutnictwie i w przemyśle chemicznym. Ważnym składnikiem tych nowości jest coraz powszechniejsze stosowanie tzw. pomp cieplnych. Stosuje się je w procesach wymagających albo dużo ciepłej wody, albo odparowania znacznych jej ilości. Głównymi odbiorcami tych pomp są teraz przemysły: spożywczy (np. przy produkcji mleka skondensowanego), papierniczy, drzewny (do suszenia drewna) oraz chemiczny (przy elektrolizie roztworów wodnych).

Wprowadzenie rozwiązań energetycznych oszczędnych wymaga często znacznych inwestycji, dużych nakładów finansowych. Stać na nie przede wszystkim bogate kraje uprzemysłowione i w ich planach energetycznych zajmują one sporo miejsca, tym bardziej że od ich wprowadzenia zależy często konkurencyjność, opłacalność produkcji tych krajów. Ale nawet i tam jest to proces powolny, rozciągnięty na lata, stopniowy. Na ogół przedsiębiorstwa chcą, by najpierw zamortyzowały się w znacznym stopniu stare, pracujące już urządzenia.

Dla ekonomistów całość tych zabiegów sprowadza się do próby rozerwania pewnego związku, który przez dziesięciolecia uchodził za naturalny i oczywisty. Otóż długo wierzono, że wzrostowi produkcji danego kraju musi odpowiadać proporcjonalny do poprzedniego wzrost zużycia energii pierwotnej. Wynalazki lub ulepszenia mogą zakłócać tę prawidłowość dla poszczególnych wyrobów, ale sumarycznie uśredniona wydawała się ona powszechnie obowiązującym prawem. Teraz chodzi o to, by zapewnić wzrost produkcji, stworzyć nowe miejsca pracy dla nadchodzących pokoleń i zmniejszyć zużycie energii. Zabiegi z tym związane otrzymały już odrębną nazwę — neoindustrializacji, nowego etapu uprzemysłowienia.

Rozmaicie dąży się do zrealizowania planów energetycznych. Częściowo jest to w rękach rządów działających przez odpowiednie instytucje, jak choćby ministerstwa energii (DOE — Departament of Energy) w Stanach Zjednoczonych. Wiele zależy od dotacji płynących na badania naukowe. Na przykład w 1983 r. Stany Zjednoczone na finansowanie badań dotyczących tylko nowych źródeł energii przeznaczały 1,8 mld dolarów. Częściowo zależy to również od mechanizmów rynku, od cen różnych paliw, perspektyw rozwoju itp. Ale realizacja polityki energetycznej zależy też w znacznym stopniu od postawy społeczeństwa, jego kultury technicznej w dziedzinie energetyki, jego wiedzy o tym, co każdy może zrobić i jak dalece ta suma jednostkowych działań może mieć wpływ na gospodarkę energią.

Struktura źródeł energii pierwotnej dla kilku krajów uprzemysłowionych (w procentach)

Kraj	Rok	Ropa naftowa i jej przetwory	Węgiel	Energia jądrowa	Gaz ziemny	Energia wody	Inne źródła
Wielka Brytania	1973	46,9	37,3	2,6	12,5	0,5	0,2
	1983	34,7	35,0	5,4	24,0	0,6	0,3
Włochy	1973	75,3	7,3	0,5	10,2	6,4	0,3
	1982	64,6	10,1	1,1	15,7	7,4	1,0
	1990	55,1	14,3	2,8	19,9	6,8	1,1
Japonia	1977	74,5	14,8	2,0	38,0	4,8	0,1
	1982	61,0	18,3	6,9	6,9	5,6	1,3
	1990	51,9	17,6	10.5	12,1	5,6	2,3

ze s. 17

strumienia neutrin wyemitowanych przez SN 1987a (takie jest bowiem oficjalne oznaczenie lutowej supernowej) oraz odległość do Wielkiego Obłoku Magellana, można obliczyć całkowitą ilość neutrin wytworzonych podczas wybuchu: było ich 10^{58}. Niosły ze sobą energię równą energii spoczynkowej 10% masy Słońca.

Zgodnie ze współczesnym stanem wiedzy o supernowej tak wielka ilość neutrin może być wytworzona tylko przez supernową typu II, po której wybuchu powstaje gwiazda neutronowa lub czarna dziura. Najprostsza toria supernowych typu II głosi, iż jądro masywnej gwiazdy dobiegającej kresu swej drogi ewolucyjnej traci w pewnym momencie równowagę hydrostatyczną i w ciągu niespełna sekundy gwałtownie kurczy się, przy czym jego gęstość i temperatura wzrastają odpowiednio do 10^{18} kg/m^3 i 200mld °C. Znajdujące się w materii protony i elektrony łączą się w neutrony, a każdemu połączeniu towarzyszy emisja neutrina.

Neutrina są wprawdzie bardzo przenikliwe, lecz materia o gęstości 10^{18} kg/m^3 jest nawet dla nich „nieprzezroczysta". Zamiast opuszczać jądro bezpośrednio po wytworzeniu, przedzierają się ku jego powierzchni niczym kwanty z głębi Słońca ku fotosferze, oddziałując przy tym z napotkanymi cząstkami elementarnymi i przekazując im część swej energii. Wędrówka neutrina przez jądro gwiazdy trwa kilkanaście sekund, podczas gdy neutrino przebywając taką samą drogę w próżni zużyłoby ok. 0,0001 s. Teoretyczne rachunki modelujące zapadanie się jądra odtworzyły proces dyfuzji neutrin i przy założonej całkowitej energii eksplozji ($3 \cdot 10^{46}$ J) oraz całkowitej masie jądra (1,6 masy Słońca) dały przewidywane wyniki pomiaru strumienia neutrin.

Możemy więc być niemal pewni, że w ciągu owych krytycznych sekund powstała nowa gwiazda neutronowa (tak bowiem zgodnie ze wspomnianymi rachunkami kończy się zapaść jądra). W nabraniu całkowitej pewności przeszkadza nam tylko detektor francuski, który zaobserwował deszcz neutrin pięć godzin wcześniej. Jeżeli wykryte przeżeń neutrina rzeczywiście pochodzą z SN 1987a, to zapaść jądra i powstanie gwiazdy neutronowej miały miejsce ok. godziny 4.00 czasu środkowoeuropejskiego. Gwiazda ta była jednak niestabilna i nieco tylko ostygnąwszy zapadła się ponownie o 8.35. Tym razem była to zapaść ostateczna, a w centrum supernowej utworzyła się czarna dziura.

Jak zdobyto Karlstejn

Konserwatorzy zabytkowych budowli napotykają czasami trudności, które dopiero przypadkowy pomysł pozwala przezwyciężyć. Tak właśnie było podczas restauracji wspaniałego czeskiego zamku. O tym, jak współczesnym konserwatorom udało się zdobyć ten niedostępny zamek przeczytaliśmy w czasopiśmie

vtm

Karlstejn to najsłynniejszy czeski zamek warowny, zbudowany na potężnej skale wypiętrzającej się pośrodku miskowatej doliny. Wielokrotnie oblegany, nigdy nie został zdobyty. Wzniesiony w XIV w. na polecenie króla czeskiego i cesarza rzymskiego Karola IV, był miejscem przechowywania insygniów koronacyjnych.

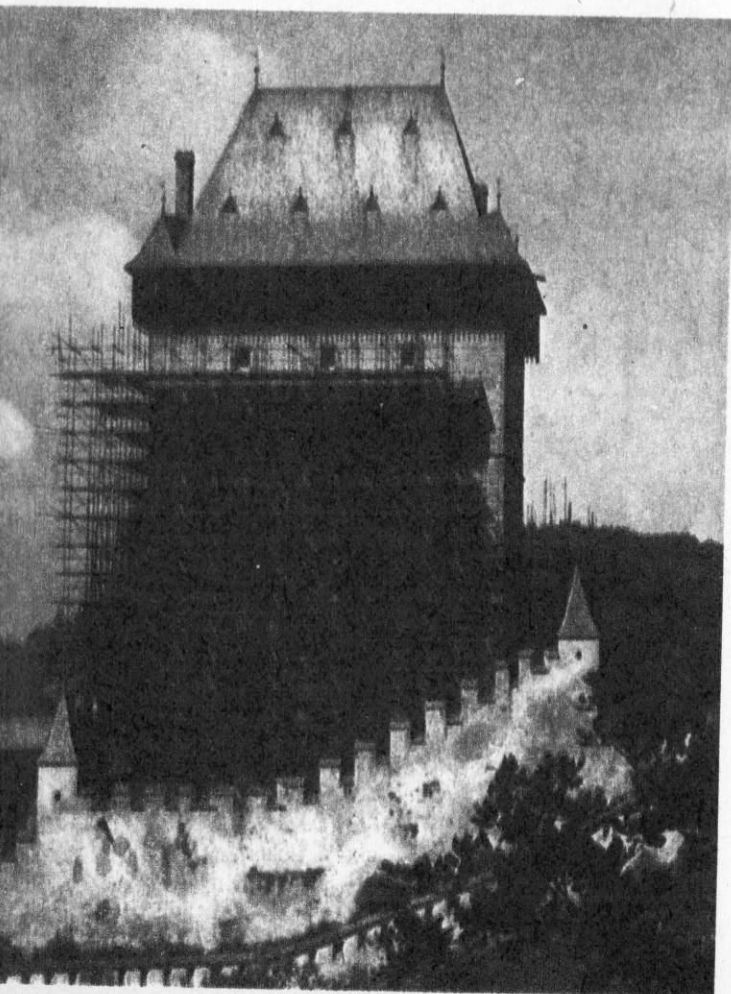
Już chyba nigdy nie dowiemy się, jakich zmyślnych mechanizmów używali mistrzowie i czeladnicy, którzy dla Karola IV budowali ten zamek. Nieco więcej wiemy natomiast o przebiegu rozległej rekonstrukcji w końcu minionego stulecia: na pożółkłych fotografiach jeży się las drewnianych rusztowań, po skalnych zboczach wspinają się strome pochylnie do transportu materiałów. Od tej restauracji minęło już jednak dziewięćdziesiąt lat. Pokrycie dachu wymagało wymiany, a fasady remontu.

Wydawałoby się, że przy zastosowaniu dzisiejszej techniki dostarczenie stalowych rusztowań i potrzebnych materiałów budowlanych do dowolnego miejsca będzie fraszką. Okazało się jednak, że zamkowa skała dzielnie opiera się wprowadzeniu maszyn budowlanych. W średniowieczu była skuteczną zaporą dla ówczesnej techniki wojennej i nie zdobyły jej również dzisiejsze samochody ciężarowe i dźwigi budowlane. Niemożliwe było przecież zburzenie zbyt wąskich bram, rozszerzenie przejazdów, wykucie w skale półek i ramp. Kolejną przeszkodą był fakt, że do zamku prowadzi tylko jedna droga, zazwyczaj zatłoczona przez turystów. O zamknięciu zamku dla zwiedzających nikt nawet nie śmiał wspomnieć, ze względu na wyjątkowe walory i pozycję tego zabytku. W tej sytuacji postanowiono zbudować... kolej linową. Dolną stację tej kolejki umieszczono na Knieżnej Górze, górną zaś bezpośrednio na poddaszu Wielkiej Wieży Zamkowej. Dolna stacja znajduje się tuż obok umocnień zbudowanych przez wojska bezskutecznie oblegające zamek w 1422 r. Stąd było najbliżej do zamku dla ówczesnych ciężkich dział i dzisiejszych maszyn. Odległość między obu stacjami wynosi 225 m, a przewyższenie zaledwie 3 m. Główna lina nośna ma średnicę 18 mm, a lina napędowa 9 mm. Na górze linę zakotwiono do specjalnie zbudowanej konstrukcji, na dole umocowano ją do pni kilku wielkich drzew (w ten sposób mocuje się również wszystkie leśne kolejki linowe przy transporcie drewna). Jako jednostki napędowej użyto wyciągarki zamocowanej na traktorze. Zaplanowano, że masa ładunków nie będzie większa niż 1 t, chociaż kolejka mogłaby przenieść ładunek ponad cztery razy większy. Kryty drewniany korytarz i poliamidowe sieci pod trasą kolejki zapewniają bezpieczeństwo osobom przechodzącym doliną.

Lina kolejki była naciągana za pomocą liny prowadzącej, która z kolei została wciągnięta linką przeniesioną z Wielkiej Wieży na Górę Knieżną przez model samolotu sterowany radiem.

Pomysł zbudowania kolejki linowej spotkał się na początku z taką liczbą sprzeciwów i wątpliwości, że o jego realizatorach mówi się, iż jako pierwsi w historii zdobyli Karlstejn...

(SZW)



„Wiatr" uszlachetniający metale

Efekt elektronowo-plastyczny, odkryty przez radzieckich uczonych, pozwala w praktyce zwiększyć plastyczność metali i zmniejszyć ilość energii zużywanej przy obróbce plastycznej (np. przy walcowaniu czy ciągnieniu), jednocześnie poprawiając właściwości obrabianego metalu. Odkrycie to zaprezentował radziecki miesięcznik

ЗНАНИЕ-СИЛА

Metale, jak wiadomo, mają strukturę krystaliczną, a kryształy kojarzą się nam najczęściej z symetrią i regularnością. A jednak przyroda wnosi czasem do tego jednostajnego porządku nieco chaosu — w kryształach pojawiają się zmiany w siatce krystalicznej zwane defektami. Wśród tych defektów są tzw. dyslokacje. Dyslokacja to brak pełnej płaszczyzny atomowej, swego rodzaju mikropustka w prawidłowej siatce kryształu. Nie miałoby to większego znaczenia, gdyby dyslokacji tych było kilka w całym krysztale. Jednak zdarza się, że w 1 cm^3 znajduje się ich dziesiątki milionów, co zmniejsza wytrzymałość kryształu. Sam proces rodzenia się, przemieszczania i wzajemnego oddziaływania dyslokacji w krysztale prowadzi do deformacji plastycznej.

Wszelkie dodatki stopowe powodują zatrzymanie tego przemieszczenia, dlatego m.in. stal zawierająca dodatek węgla jest bardziej wytrzymała niż samo żelazo. Ma to wielkie zalety przy produkcji gotowych detali, ale gdy stal trzeba poddać dalszej obróbce plastycznej, jej wytrzymałość jest utrudnieniem. Zwiększając obciążenie mechaniczne można przyspieszyć przemieszczanie się dyslokacji wewnątrzkrystalicznych, co jednak prowadzi często do pękania materiału. Można to również osiągnąć przez nagrzewanie, ale nie każdy materiał daje się nagrzewać do wymaganej temperatury. I właśnie potrzeba znalezienia wyjścia z tej sytuacji doprowadziła radzieckich uczonych do zainteresowania się tzw. efektem elektronowo-plastycznym.

Metale znakomicie przewodzą ciepło i elektryczność dzięki dużej ilości swobodnych elektronów. Jest ich tak dużo, że można wręcz mówić o „gazie elektronowym" (prof. Lew Landau stosował termin „elektronowa ciecz"). Te swobodne elektrony powodują zatrzymywanie ruchu dyslokacji. Ukierunkowany potok elektronów, czyli prąd elektryczny, może oddziaływać na dyslokacje mechaniczne. Bombardowane tym potokiem zyskują dodatkową energię potrzebną do pokonywania barier i oporów. Oleg A. Troicki, odkrywca tego efektu, określa jego istotę bardzo poetycko: „elektronowy wiatr dmie w żagle dyslokacji". Zawsze obecne w metalu wysokoenergetyczne elektrony zdmuchują z przeszkód i barier dyslokacje, które się na nich zatrzymały i powodują w efekcie podwyższenie plastyczności metalu.

Z pozoru rzecz jest bardzo prosta — na obrabiany materiał należy oddziaływać silnymi impulsami prądu. Ale zwyczajne przepuszczenie prądu przez kawałek metalu niczego nie daje, metal powinien znajdować się w stanie znacznego naprężenia mechanicznego. Warunki takie są spełnione np. podczas kucia i walcowania.

Już dziś są znane konkretne efekty zastosowania tej metody w przemyśle. Plastyczność miedzi zwiększa się np. dzięki niej dziesiątki razy. Istnieje więc możliwość otrzymania niewiarygodnie cienkiego drutu miedzianego, co więcej — mającego mniejszą rezystancję elektryczną.

Obróbka wolframu jest także dużo łatwiejsza, gdyż jego plastyczność pod działaniem prądu zwiększa się o 50%. Dzięki temu można zmniejszyć temperaturę otrzymywania drutu wolframowego do 200...250°C.

Zaleta tej metody polega nie tylko na złagodzeniu wymagań technologicznych dotyczących obróbki metali, ale i na ulepszeniu ich wewnętrznej struktury. „Elektronowy wiatr", popędzając niejako dyslokacje, uniemożliwia ich skupianie się wewnątrz i tworzenie porów i mikroszczelin. Każdy impuls prądu wyprowadza na powierzchnię metalu dziesiątki i setki dyslokacji. Zmniejszają się wewnętrzne naprężenia metalu, poprawia się struktura wewnętrzna. Jeszcze nie wszystkie zalety i możliwości tej metody zostały rozpoznane i zastosowane w praktyce.

(JMM)

Czekając na robota

Odwiecznym marzeniem człowieka było stworzenie robota o ludzkich kształtach i możliwościach. Na razie jednak tylko w filmie istnieją roboty, które potrafią wszystko. Jak daleko rzeczywistość odbiega od marzeń i filmowej fikcji? Na to pytanie stara się odpowiedzieć miesięcznik brytyjskich linii lotniczych



Znany film „Gwiezdne wojny" bardzo rozbudził wyobraźnię ludzi. Wielu jest przekonanych, że roboty mogą wykonywać to wszystko, co robili bohaterowie filmu. W praktyce stawia to konstruktorów w trudnym położeniu, wymaga się bowiem od nich przeskoczenia kolejnych etapów rozwoju. Jeden z członków zespołu konstruktorów robotów określił to w sposób obrazowy: to tak, jakby komuś, kto właśnie zasiada do projektowania pierwszego samolotu, pokazano zdjęcie concorde'a sugerując, że tak właśnie powinien wyglądać samolot.

Obecne prace w dziedzinie robotyki biegną dwoma torami: jeden to



konstruowanie spektakularnych, często zabawnych form przeznaczonych na rynek, drugi zaś prowadzi do takich rozwiązań, które mogą mieć szersze zastosowanie w przyszłości. Niekiedy zainteresowania konstruktorów ewoluują od form prostszych i zabawnych do poważnych. Tak jest w wypadku Tony'ego Dysona, autora słynnego R2D2 z „Gwiezdnych wojen" (rys.). Obecnie Dyson pracuje nad robotem — pomocnikiem domowym. Nie będzie to jednak metalowy stwór poruszający się po domu i piszczący „bip, bip", czy chrypiący „tak, panie". Nie będzie zmywał naczyń, ale będzie miał pieczę nad centralnym ogrzewaniem, obniżając temperaturę, gdy wszyscy wyjdą z pomieszczenia. Będzie spełniał funkcje edukacyjne, grając z dziećmi w gry komputerowe, będzie prowadził wszystkie domowe rozliczenia i notatki, utrzymywał kontakty telefoniczne ze światem zewnętrznym, rozgrzewał samochód w garażu i spełniał funkcję systemu alarmowego. Zespolone z nim urządzenia domowe będą więc jakby dalszą częścią robota.

Niektórzy projektanci niepokoją się, co prawda, co będzie, jeśli robot zamknie drzwi przed gospodarzem? Japończycy prezentowali już odbiornik telewizyjny włączający się do rozmów rodzinnych — gdy np. w czasie kłótni ktoś krzyknął „zamknij się!" — telewizor pytał: „czy o mnie chodzi?"

Pralka automatyczna i inne urządzenia domowe też są robotami, tyle że bardzo prymitywnymi. W przyszłości, gdy staną się bardziej „inteligentne", będzie można połączyć je razem i sterować za pomocą komputera domowego. Największe zapotrzebowanie istnieje obecnie na roboty-prasowacze i roboty-kosiarki do trawy. Te ostatnie są już na etapie prób, jednak zbyt wysoka cena uniemożliwia na razie masową produkcję.

Zanim dorośli zdecydują, jakie roboty są im najbardziej potrzebne, świat dzieci i rozrywki zapełnia się nimi coraz bardziej. W parkach grają orkiestry złożone z robotów-smoków. W Hollywood roboty występują w charakterze kaskaderów. Sklepy z zabawkami w wielu krajach oferują różne wcielenia R2D2 i innych postaci z filmów science-fiction, a także poruszające się zabawki-zwierzęta różniące się od prawdziwych tylko tym, że nie sprawiają kłopotów.

Powstało nowe określenie — animatronika, oznaczające konstruowanie poruszających się figur (ludzkich czy zwierzęcych).

Zapotrzebowanie na poruszające się istoty jest ogromne — każdy większy sklep marzy o takiej wystawie. Przedsiębiorczy producenci szybko zorientowali się, że może to być dobry interes. Parki rozrywkowe, nowość w Europie, są bardzo popularne w Stanach Zjednoczonych. Można nawet zaobserwować wśród nich pewną „specjalizację" — istnieją więc parki kowbojskie, kosmiczne, parki-dżungle. Prym wiedzie tu oczywiście Disneyland. Genialny Tony Dyson skonstruował olbrzymiego pandę i zabrał go do Chin. Ostatnio zaś podpisał kontrakt w Grecji, zgodnie z którym zbuduje na Krecie animatroniczne postaci bogów greckich. Duże zainteresowanie animatroniką okazuje film, szczególnie poszukując elektronicznych kaskaderów.

Zapewne, podobnie jak w wielu innych dziedzinach techniki, postęp w robotyce będzie możliwy, jeśli szerzej zainteresuje się nim przemysł zbrojeniowy. Przewiduje się, że roboty szczególnie przydatne byłyby w kosmosie, nie jedzą bowiem, nie oddychają, dobrze znoszą stany nieważkości, mogą pracować całą dobę, a kosmiczne katastrofy nie dotknęłyby nikogo boleśnie. Już dziś w amerykańskim wojsku niektórych baz lotniczych strzegą roboty, mogące strzelać do nieproszonych gości. Zarówno w armii radzieckiej, jak i amerykańskiej są już bojowe oddziały robotów-czołgów. Jednak prawdziwi entuzjaści robotyki patrzą na to ze smutkiem, powołując się na słynne, sformułowane przez Asimowa w latach trzydziestych Trzy Prawa Robotyki:

1. Robot nie może skrzywdzić człowieka.
2. Robot musi być posłuszny człowiekowi, o ile nie jest to w konflikcie z prawem nr 1.
3. Robot musi uchronić się od zagłady, o ile nie jest to w konflikcie z prawem 1 i 2.

Czy współcześni konstruktorzy uwzględniają te prawa? Richard Greenhill, jeden z nielicznych pracujących nad robotem człekokształtnym, humanoidem, nadal uważa je za obowiązujące.

(H.S)

Kilowaty od Słońca

Czy udoskonalać tradycyjną energetykę tak, by nie niszczyła środowiska naturalnego, czy też podejmować kosztowne prace badawcze nad niekonwencjonalnymi źródłami energii — to dylemat współczesnej energetyki. Naukowcy z Instytutu Fizyki Technicznej Akademii Nauk ZSRR opowiadają się za pozyskiwaniem energii słonecznej, czego dowiedzieliśmy się z radzieckiego miesięcznika

ЗНАНИЕ-СИЛА

Energia elektryczna z baterii słonecznych kosztuje przynajmniej 10 razy więcej niż pochodząca z elektrowni cieplnych czy atomowych. Mimo to prof. W. Andrejew, laureat Nagrody Leninowskiej, szef zakładu fotoelektrycznej przemiany energii w Instytucie Fizyki Technicznej im. A. F. Joffego Akadamii Nauk ZSRR, przewiduje, że przy końcu bieżącego stulecia ok. 5% energii wytwarzanej w Związku Radzieckim będą dostarczać siłownie słoneczne. Dla porównania: obecny udział elektrowni jądrowych w energetyce ZSRR wynosi 10%.

Podstawą tak optymistycznych przewidywań jest fakt, że może się zasadniczo zmienić relacja kosztów energetyki słonecznej w stosunku do elektrowni węglowych, mazutowych, gazowych, uranowych, plutonowych itd. Obecnie przy określaniu kosztów własnych tych elektrowni nie liczy się bezpośrednich i pośrednich szkód wyrządzanych w środowisku przyrodniczym. Prędzej czy później odczujemy jednak skutki stałego naruszenia równowagi cieplnej naszej planety. Grozi to zmianami klimatycznymi o trudnych do przewidzenia następstwach.

Energetyka słoneczna czerpie ze źródła odnawialnego co rano, nie powoduje zanieczyszczeń, ale jest droga. Energia elektryczna wytwarzana np. w elektrowni słonecznej na Krymie kosztuje nie 10, ale 100 razy drożej od energii z przeciętnej elektrowni cieplnej (niektórzy twierdzą nawet, że 200 razy). Trzeba jednak wziąć pod uwagę zawsze wysokie koszty budowy i wyposażenia prototypu. Całe wyposażenie tej elektrowni zostało wykonane w laboratoriach naukowych, a więc bez porównania drożej niż wyposażenie seryjne, stosowane w elektrowniach tradycyjnych. Ponadto trzeba uwzględnić straty przy przesyłaniu energii elektrycznej na znaczne odległości. Straty te w skali Związku Radzieckiego sięgają 9% energii wytworzonej. W rejonach o dostatecznym nasłonecznieniu małe siłownie słoneczne mogą być budowane blisko odbiorców, np. w niedostępnych okolicach, tam gdzie budowa linii przesyłowych nastręcza wiele trudności i dużo kosztuje.

Mówiąc o eksploatacji energii słonecznej ma się na myśli dwie odmienne technologie. Pierwsza tym się różni od tradycyjnych, że do wytwarzania pary poruszającej turbinę generatora używa się skupionej wiązki promieni słonecznych, a nie płomienia spalanego węgla, nafty, czy gazu. Na tej zasadzie działa elektrownia słoneczna na Krymie. W technologii drugiej uzyskiwanie energii odbywa się za pomocą półprzewodnikowych przetworników fotoelektrycznych. Tu nie ma żadnych kotłów, turbin, zaworów, wirników. Po prostu światło słoneczne pada na powierzchnię ogniw słonecznych, w których jest przekształcane na energię elektryczną.

Najsłabszym punktem fotoelektrycznego wytwarzania energii jest niska sprawność ogniw. Przez kilka dziesięcioleci, od czasu odkrycia w 1876 r. efektu fotoelektrycznego w selenie, sprawność fotokomórek nie mogła przekroczyć 1%. Dopiero w latach pięćdziesiątych bieżącego stulecia współczynnik sprawności udało się podwyższyć do 5...6%. W 1958 r. bateria słoneczna jako rezerwowe źródło zasilania została umieszczona

na Sputniku-3. Po roku akumulator pokładowy przestał działać, źródło zastępcze zaś funkcjonowało bez zarzutu. Amerykańscy fizycy Pearson i Fowler stworzyli w następnym dziesięcioleciu ogniwa fotoelektryczne krzemowe o fantastycznej sprawności rzędu 10...12%. Kolejny krok został dokonany w 1970 r. Pojawiły się ogniwa zbudowane ze stałych roztworów: aluminium-gal-amoniak. Osiągają one sprawność 20...22%.

Istotą półprzewodnikowych ogniw fotoelektrycznych jest wykorzystanie zjawisk zachodzących na granicy półprzewodników typu n i p. Zasada działania została sformułowana jeszcze w latach czterdziestych, jednak na praktyczne zastosowanie trzeba było czekać znacznie dłużej. W 1972 r. w trakcie prac nad laserem arsenkowo-galowym opracowano także pierwsze ogniwa, w których zastosowano nowy materiał półprzewodnikowy arsenek galu. Dzięki temu możliwe było znaczne podwyższenie sprawności ogniw. Dalsze dociekania teoretyczne sugerują, że sprawność takich ogniw może być podniesiona aż do 40...50%. Przeprowadzone później prace badawcze przybliżyły moment uruchomienia wielkoseryjnej produkcji ogniw nowego typu. Bez powszechnej dostępności dobrych jakościowo i tanich półprzewodników GaAs nie może być jednak mowy o rozwoju energetyki słonecznej. W ZSRR ogniwa z arsenku galu są już produkowane seryjnie, jednak w skali ograniczającej jeszcze masowe zastosowania. W dodatku ogniwa te są bardzo drogie (w ich skład wchodzi rzadki pierwiastek — gal). Jeśli porównać ich cenę z ceną ogniw krzemowych, to okazuje się, że zysk wynikający z wyższej sprawności nie pokrywa wyższych kosztów wytworzenia. Obniżenie kosztu ma zapewnić m.in. zmniejszenie grubości czynnej warstwy arsenku galu (20...50 μm zamiast obecnie milimetrowej). W przeciwieństwie do ogniw krzemowych, wytrzymują one wysoką temperaturę. Nawet przy temperaturze 200°C ich współczynnik sprawności obniża się bardzo nieznacznie. Jest to niesłychanie ważne, ponieważ pozwala na oświetlanie baterii słonecznych promieniami skupionymi w wiązki tysiąckrotnie silniejsze od zwykłego światła słonecznego. **(Szp.)**

Tajemnice bagien

„Natura potrzebowała 10 tys. lat na zbudowanie, człowiekowi na zniszczenie wystarczyło 40" — do jakże wielu sytuacji na naszej planecie pasuje to przerażające stwierdzenie dotyczące irlandzkich torfowisk, zaczerpnięte z artykułu opublikowanego w amerykańskim miesięczniku

NATIONAL GEOGRAPHIC

Bagna, te dziwne podmokłe tereny, zawsze pobudzały ludzką wyobraźnię, a bywało że i przerażały. Z ich głębi wydobyto na całym świecie wiele ludzkich ciał, świetnie zachowanych w kwaśnym, wilgotnym i pozbawionym tlenu środowisku. Archeologowie odkryli na torfowiskach Florydy szkielet ludzki sprzed 8 tys. lat. Mózg zachowany w niektórych czaszkach pozwolił na wyodrębnienie najstarszego ludzkiego DNA. W Europie odnaleziono ok. 2 tys. ciał (właśnie ciał, a nie szkieletów, ponieważ zachowała się ich skóra, która w tych warunkach uległa zgarbowaniu). Znaleziska te stanowią nie do końca zbadaną tajemnicę — wiele szczegółów wskazuje na to, iż w dawnych czasach w tych ustronnych miejscach składano bogom krwawe ofiary z ludzi.

Bagna, trzęsawiska i mokradła z naukowego punktu widzenia wcale nie są tożsame. Bagna porośnięte są przede wszystkim mchem zwanym torfowcem i niską roślinnością (bagno, żurawina), podczas gdy na trzęsawiskach i mokradłach spotyka się szuwary, a nawet drzewa. Bagna powstają wskutek utrudnionego odpływu wód opadowych z nieprzepuszczalnego podłoża. Występują na wszystkich kontynentach z wyjątkiem Antarktydy, ale najpowszechniejsze są w północnych szerokościach geograficznych, gdzie lodowce pozostawiły nierówności terenu o słabej przepuszczalności.

Duża wilgotność i mały dostęp powietrza powodują specyficzny rozkład roślinności, która powoli ulega w tych warunkach torfieniu. Nie wiadomo dokładnie, od jak dawna torf wykorzystywany jest do celów grzewczych. Już Rzymianie zobserwowali, jak ludy Europy północnej kopią „ziemię" z bagien, suszą ją i używają do opalania pomieszczeń i gotowania. Niemcy nazywali tę czarną ziemię „torf", Francuzi „tourbe", a Irlandczycy „turf". Początkowo wydobywano go wyłącznie ręcznie, w połowie XIX w. w Niemczech proces ten zmechanizowano. Obecnie najwięcej torfu na świecie wydobywa się w Związku Radzieckim (200 mln t rocznie), co zapewnia paliwo 76 elektrowniom w różnych regionach tego kraju.

Do państw najbogatszych w torfowiska należy Finlandia. Od nich też, zwanych po fińsku „suo", pochodzi nazwa tego kraju — Suomi. Ponad połowa wszystkich torfowisk została tam już osuszona i zalesiona. Na tych żyznych glebach niezwykle szybko rośnie las — sosny, świerki i brzozy nie potrzebują nawet 50 lat, by zalesić ogromne obszary. Na północy kraju torfowiska wykorzystuje się tak jak dawniej — do hodowli reniferów, zbioru żurawiny i polowań na kuropatwy. Tylko znikomą ilość torfu zużywa się do celów energetycznych, ale rząd fiński zainteresowany jest, by co najmniej 10% zapotrzebowania na paliwo pokrywał w przyszłości torf. Opracowano już nową technologię, według której torf nie musi być suszony na miejscu, lecz po wydobyciu transportowany w formie papki prosto do zakładu energetycznego i dopiero tam poddawany suszeniu.

Bardzo zasobna i słynna ze swych torfowisk jest również Irlandia, gdzie bagna pokrywają 26% powierzchni. Po II wojnie światowej powołano tam Ministerstwo Torfu w celu scentralizowania jego przemysłowego przetwórstwa. Państwo wykupiło więc tysiące niewielkich torfowisk od farmerów, by stworzyć duży, zmechanizowany i opłacalny ekonomicznie przemysł. Obecnie w Irlandii 21% energii elektrycznej wytwarza się spalając torf. Intensywna eksploatacja spowodowała, że ponad 80 tys. ha bagien i torfowisk zostało już wykorzystanych i osuszonych. Tylko 5% irlandzkich torfowisk przetrwało w swym naturalnym stanie. W 1982 r. powstała tam Rada ds. Ochrony Torfowisk Irlandzkich, której celem jest zachowanie pozostałych 40 tys. ha w naturalnym stanie.

W Stanach Zjednoczonych mających duże złoża węgla i ropy naftowej, nie zwracano dotąd uwagi na 40 mln ha torfowisk. W 1985 r. w 22 stanach wydobyto 839 tys. t mchu torfowego głównie do celów ogrodniczych. Prawie 30 tys. t torfu zużywa się każdego roku na pola golfowe, a po kilka tysięcy ton do hodowli grzybów i dżdżownic. Wraz z zakończeniem się kryzysu energetycznego minęło też jakiekolwiek zainteresowanie wykorzystaniem torfu jako paliwa w energetyce. Przyjmuje się, że jest to opłacalne jedynie w okolicach bardzo oddalonych od innych surowców energetycznych.

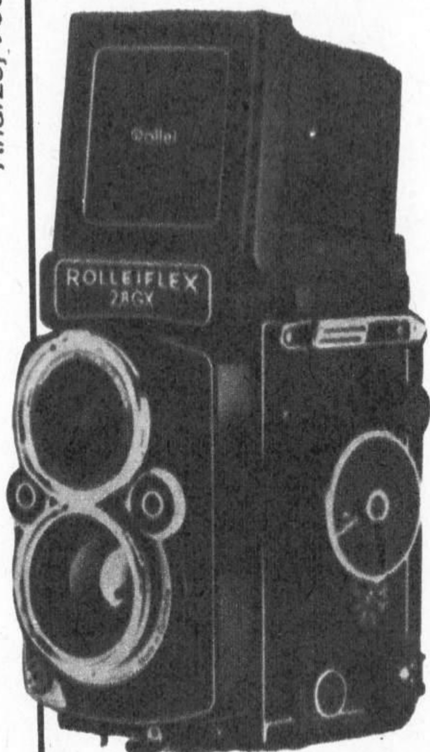
Niestety, w wielu krajach Europy, np. w RFN, Danii, Belgii czy Holandii, torfowiska zostały całkowicie wyeksploatowane lub zlikwidowane. Na całym świecie podnoszą się głosy wołające o zachowanie istniejących jeszcze bagien i torfowisk. Jest to jednak wyścig z czasem, nie ustaje bowiem pogoń za tanim paliwem, a ekologowie są dopiero na początku badań nad poznaniem tego niezwykłego ekosystemu i jego wpływu na naturalne środowisko. **(Jol)**



Nowoczesne starocie

Andrzej Voellnagel

O nowościach w zakresie lustrzanek dwuobiektywowych pisaliśmy głównie przed ćwierćwieczem, w latach sześćdziesiątych, później nie było już dla nich perspektyw rozwojowych — także i u nas zaniechano przed kilkoma laty produkcji Starta (*HT* 8/83). Próbę ponownego wylansowania takiego „muzealnego" aparatu podjęła firma Rollei. Model Rolleiflex 2,8GX wygląda zupełnie podobnie do produktu z lat dwudziestych (rys. 1). Zasada działania i mechanizmy sterujące pozostały również bez zmiany, powiększono tylko pokrętło nastawiania ostrości po lewej stronie aparatu. Na wierzchu pokrętła widać zasuwkę gniazda baterii guzikowej, zasilającej współczesną część konstrukcji: układy półautomatycznego pomiaru światła stałego i automatycznego pomiaru światła błyskowego.





Pierwszy pomiar następuje integralnie, z przewagą środkowej części obrazu, poprzez obiektyw celownikowy Heidosmat 1:2,8/80 i półprzezroczyste lustro umieszczone poza nim. Nastawione wartości przysłony obiektu zdjęciowego Planar 1:2,8/80 mm, czasu otwarcia migawki (1/500...1 s) i czułości użytej błony przekazywane są elektrycznie do celownika, w którym świecące diody sygnalizują: czerwone — silne, żółte — lekkie niedo- i prześwietlenie, zielone — wynik prawidłowy.

Pomiaru światła błyskowego odbitego od przedmiotu i następnie od błony dokonuje oddzielna fotodioda, znajdująca się na dnie zdjęciowej części aparatu. Dozuje ona ilość światła (ściślej: czas trwania błysku) wszelkich lamp błyskowych wyładowczych, dających się użyć przy zastosowaniu modułów adaptacyjnych systemu SCA 300, wprowadzonego przez firmę Metz.

Zastanawia tylko, że tę połowiczną nowoczesność wyceniono aż na 1400 dolarów. Przy wszystkich wadach tej koncepcji: niewymienne obiektywy, paralaksa obrazu w celowniku, „lustrzany" obraz na matówce!

Podobnie przestarzałą konstrukcję, nie stosowaną już w średnim formacie 6x6 cm (a w małym — praktycznie tylko w Leice M6) wznawia teraz Mamiya 6 (rys. 2). Chodzi o celownik dalmierzowy, w którym zgrywa się wycinek obrazu z jego całością. Na razie przewidziano trzy obiektywy wynienne — Mamiya Sekor: szerokokątny 1:4/50 mm, normalny 1:3/75 mm i teleobiektyw 1:4,5/150 mm. Pole widzenia tych dwóch ostatnich zaznaczono w celowniku podświetlonymi ramkami. Czołówkę wsuwa się do obudowy, zmniejszając w ten sposób wymiar poosiowy aparatu.

I tu również regulacja ekspozycji jest na współczesnym poziomie: wstępny wybór przysłony i pełna automatyzacja migawki albo ręczne nastawianie obydwu. *HT*

Pierwszy wideokompakt



Małoobrazkowe aparaty celownikowe określa się, jak wiadomo, słowem „kompakt" ze względu na ich zwartą budowę — w porównaniu np. z lustrzankami jednoobiektywowymi. Do tych ostatnich zbliżone były dotąd kształtem prototypy aparatów wideo (i jeden model produkcyjny, Canon, *HT* 2/87), natomiast pierwszym „wideokompaktem" jest Panasonic Photovision 3100 wytwórni Matsushita (rys.)

Podobieństwo dotyczy nie tylko formy, ale i wymiarów (143x80x63 mm), a nawet cechy „przełączalności" obiektywu z normalnej ogniskowej 10 mm przy otworze względnym 1:1,7 na długą 25 mm przy 1:4. Odpowiada to — jeśli chodzi o pole widzenia — ogniskowym 40 i 100 mm dla normalnego aparatu małoobrazkowego. Część wideo obejmuje układ CCD o 300 000 elementów obrazu (pixels) i zapis na dysku elastycznym, część tradycyjna — automatyczne nastawianie ostrości przy zastosowaniu wiązki promieni podczerwonych, automatyczny program ekspozycji, centralną migawkę z czasami od 1/250 do 1/30 s i wbudowaną lampę błyskową o liczbie przewodniej 15.

Najciekawszą właściwością tego prototypu, który ma wejść do produkcji za 2... 3 lata, jest cena ok. 1400 dolarów wraz z printerem (obecnie jeszcze niezbyt doskonałym) — równa się to bowiem jednej trzeciej ceny samej tylko obudowy Canona RC—701. W odróżnieniu więc od dotychczasowych aparatów wideo, przeznaczonych głównie dla bogatych instytucji, mamy tu do czynienia z próbą dotarcia do szerszego grona — ciągle jeszcze zamożnych, ale już indywidualnych — nabywców. *HT*



Oszczędniej

Jerzy Borkowski

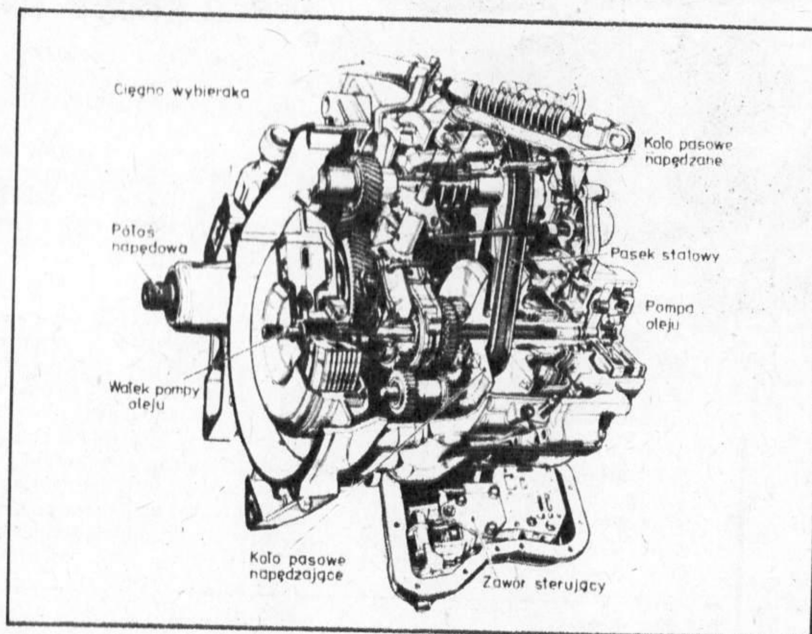
Po latach zachwytu nad wspaniałymi osiągami samochodów zwyciężył zdrowy rozsądek. Klienci w większym stopniu zaczęli zwracać uwagę na ekonomikę, a zarazem trwałość pojazdów. Przed konstruktorami postawiono więc zadanie spełnienia tych wymagań. Oszczędności poszukiwano w aerodynamice, obniżeniu masy pojazdu, wreszcie wnikliwie przyjrzano się układowi napędowemu, w tym skrzyni biegów. Rozwiązanie klasyczne o czterech przełożeniach nie zawsze umożliwia silnikowi pozostawanie w ekonomicznym zakresie prędkości obrotowej. Sytuację poprawia nieco zastosowanie przekładni pięciobiegowych. Zasadniczo jednak nie jest możliwe precyzyjne dobranie przełożeń do każdych warunków jazdy z uwagi na ograniczoną ich liczbę. Najlepszym wyjściem jest połączenie silnika z przekładnią bezstopniową, pozwalającą dobrać przełożenie do chwilowego obciążenia i prędkości jazdy. Założenia takie spełniają przekładnie cierne, z których najbardziej popularna jest przekładnia Variomatic. Stosowano ją niegdyś w samochodach DAF, a obecnie w małych Volvo wytwarzanych w holenderskich zakładach tej firmy. W tym roku na rynku pojawiły się udoskonalone wersje tego rozwiązania: ECVT (rys. 1) stosowana w japońskich samochodach Subaru i CTX montowana w Fordach Fiesta, która pojawi się też wkrótce w Fiatach Uno.

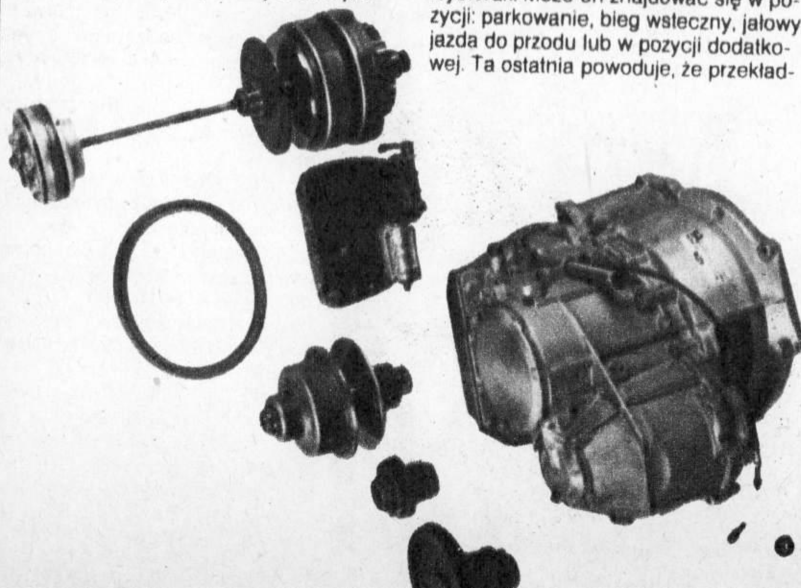
W obu typach przekładni bezstopniowych pasek klinowy z tworzywa sztucznego zastąpiono metalowym, zamykając go wraz z pozostałymi elementami w obudowie wypełnionej olejem.

Przekładnia cierna składa się z dwóch par tarcz stożkowych umieszczonych na równoległych wałkach i napiętego między nimi metalowego, elastycznego pasa (rys. 2). W pasie tym dwa pierścienie z wielu warstw stalowych taśm obejmują segmenty stalowe o ściętych powierzchniach bocznych wklinowujących się między powierzchnie stożkowe tarcz. Segmenty przenoszą siłę obwodową występującą w pasie. Zmiana przełożenia przekładni polega na zmianie czynnych średnic kół pasowych. Każde z kół współpracujących z pasem ma jedną tarczę stałą, drugą ruchomą. Wzajemne położenie tarcz jednego z kół ustalane jest przez siłownik hydrauliczny, w zależności od przepustnicy, prędkości obrotowej silnika i prędkości pojazdu. Średnica drugiego jest dobierana samoczynnie, gdy jego ruchoma tarcza ustępuje pod naporem pasa. Klasyczną dźwignię zmiany biegów zastępuje wybierak. Może on znajdować się w pozycji: parkowanie, bieg wsteczny, jałowy, jazda do przodu lub w pozycji dodatkowej. Ta ostatnia powoduje, że przekładnia przymusowo utrzymuje wyższe przełożenie niż w warunkach jazdy ekonomicznej, gwarantując przeniesienie większego momentu na koła napędzane. Pozycja ta jest stosowana przede wszystkim przy intensywnym hamowaniu silnikiem na długich zjazdach lub przy jeździe sportowej.

Subaru z przekładnią ECVT ma elektronicznie sterowane sprzęgło elektromagnetyczne. W Fordach z przekładnią CTX to samo zadanie pełnią dwa wielotarczowe sprzęgła cierne sterowane hydraulicznie, umieszczone na wspólnej osi z kołem napędzającym (rys. 3). Jedno z nich pracuje przy jeździe do przodu, drugie uruchamia przekładnię biegu wstecznego.

Przyszłość przekładni bezstopniowych z pasami Van Doorne'a zależy głównie od ich trwałości. Jak na razie, Subaru zapewnia, że pas, najdelikatniejszy element przekładni, będzie spełniał swoje zadanie co najmniej przez 80 tys. km. W materiałach reklamowych na czoło wybija się wygodę prowadzenia pojazdu oraz zmniejszone lub co najwyżej identyczne w porównaniu z samochodami z pięciobiegowymi przekładniami mechanicznymi zużycie paliwa oraz względnie niską cenę. Potwierdzają to dane eksploatacyjne zarówno samochodu Subaru Justy, jak i Forda Fiesty. Ten pierwszy z przekładnią bezstopniową zużywa w mieście średnio na 100 km 4,6 dm^3 benzyny, a z pięciobiegową skrzynią 4,6 dm^3 (silnik ma pojemność 997 cm^3). W Fordzie Fiesta z silnikiem 1,1 dm^3 zastosowanie przekładni bezstopniowej w miejsce pięciobiegowej również nieznacznie zwiększa zużycie, gdyż przy 90 km/h, 120 km/h i w cyklu miejskim wynosi ono odpowiednio 4,8/4,8 dm^3, 6,9/6,8 i 7,2/6,4 dm^3 na 100 km. Należy przy tym pamiętać, że najbardziej rozpowszechnione dotychczas automatyczne przekładnie hydromechaniczne powodują zwiększenie zużycia paliwa o 10...15%, nie mówiąc już o dużo bardziej skomplikowanej budowie wpływającej na znaczny koszt. Nic więc dziwnego, że przekładnią bezstopniową z metalowym paskiem lub drobnoogniwowym łańcuchem zainteresowane są też GMC, VW, Daimler-Benz i Volvo. *HT*





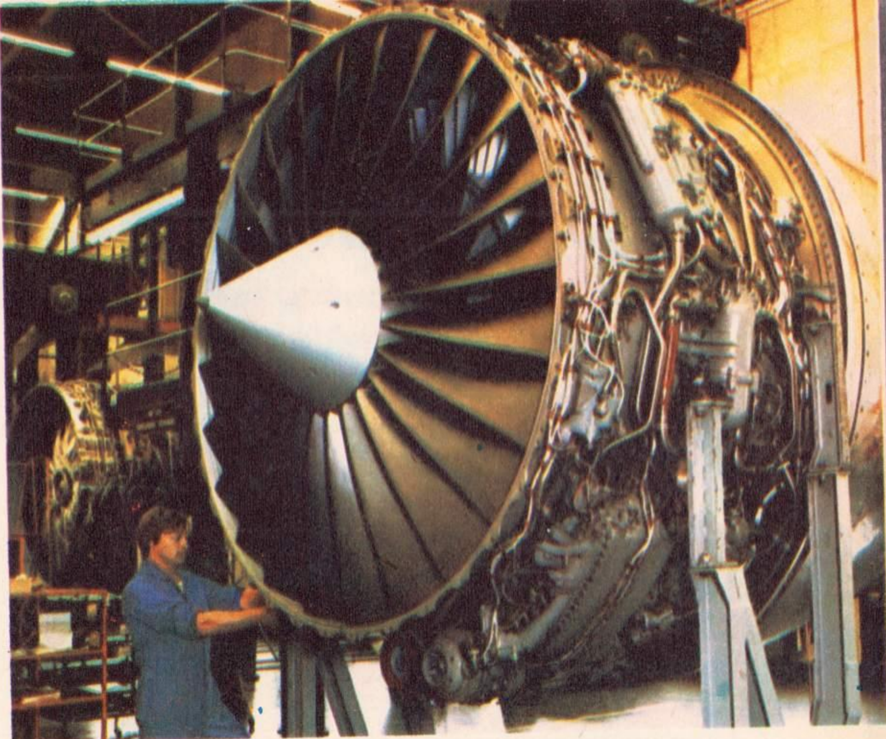
Silniki

Badania stacjonarne i w locie nowych silników typu UDF (na rys. 1 UDF General Electric podczas prób na testowym MD-80), przynoszą coraz więcej informacji pozwalających na weryfikację założeń teoretycznych. Okazało się m.in., że hałas aerodynamiczny jest dużo mniejszy, niż się spodziewano. Doświadczalnie potwierdzono także przewidywania, że największą wydajność silnika uzyskuje się, gdy obracające się w



1

przeciwnych kierunkach wirniki mają różną liczbę łopatek. Za wcześnie jednak jeszcze na potwierdzenie poglądu o rewelacyjnej oszczędności tych silników (mają one zużywać o 50% mniej paliwa niż obecnie silniki turbowentylatorowe).



2

Mimo dużych nadziei związanych z silnikami UDF, nie ustają także prace nad doskonaleniem silników turbowentylatorowych. Jest o co walczyć, bo tylko do 1995 r. rynek będzie potrzebował 1500...2000 silników dla samych tylko szerokokadłubowców. Przy takim popycie koszt opracowania nowego silnika sięgający 800 mln dol., nie wydaje się wysoki.

Silniki są coraz bardziej niezawodne. General Electric na podstawie wyników eksploatacyjnych ocenia np., że awaria silników typu CF6 może wydarzyć się raz na 50 tys. godzin pracy (awaria nie oznacza oczywiście wyłączenia silnika). Rolls Royce twierdzi, że dla silników D4 awaria powodująca konieczność wyłączenia w locie może zdarzyć się nie częściej niż raz na 330 tys. godzin pracy. Te dane, przeliczone na normalne warunki eksploatacji, oznaczają praktycznie całkowitą niezawodność silników przez okres wielokrotnie dłuższy niż życie samolotu. O zaufaniu do nowoczesnych silników świadczy fakt, że linie lotnicze używają dwusilnikowych samolotów na długich trasach międzykontynentalnych.

Nowy silnik General Electric CF6-80-C to wypróbowana już konstrukcja CF6, ale ze zmienionym, powiększonym do średnicy 223 cm wentylatorem. Współczynnik natężeń przepływów wzrósł dzięki temu z 4,7 do 5,2. Stop tytanowy zastąpił stal we wspornikach obudowy wentylatora, a sama obudowa wykonana jest z aluminium, Kevlaru i tworzyw kompozytowych. Dzięki tym zmianom silnik jest lżejszy i mniejsze są opory przepływu powietrza przez obudowę wentylatora — w efekcie uzyskuje się mniejsze zużycie paliwa przy większym ciągu.

Dużo dalej idą zmiany w silniku Rolls

MD-11

W fabryce McDonnela Douglasa w Long Beach gotowa jest już, w naturalnej skali, makieta MD—11 (rys. 1). W kadłubie montowane są wszystkie systemy samolotu: instalacja hydrauliczna, klimatyzacyjna, elektryczna, kabina pilotów z wyposażeniem, a nawet kompletnie wyposażone toalety. Urządzenia te próbowane będą „na sucho", zanim identyczne instalacje i urządzenia zostaną umieszczone w kadłubie prawdziwego samolotu na początku przyszłego roku.

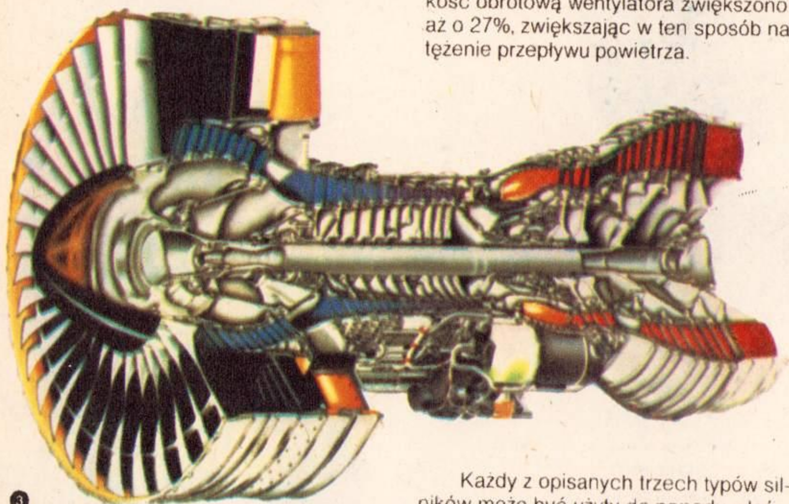
1



MDD długo wahał się z podjęciem decyzji o realizacji programu MD—11. Wiadomo że DC—10 nie może już podołać konkurencji Boeinga i coraz ekspansywniej wchodzącego na rynek długodystansowych samolotów Airbusa. Nie doszła do skutku współpraca MDD i konsorcjum Airbus Industrie, które nie chciało zrezygnować ze swoich własnych planów.

Program budowy zupełnie nowego samolotu okazał się zbyt kosztowny, nawet dla tak potężnego producenta jak MDD. Dlatego MD—11 jest po prostu unowocześnioną wersją DC—10. Będzie dłuższy od DC—10 o 6 m (76,12 m), będzie miał masę startową większą o prawie 23 t (274,5 t), zabierze o 30% więcej ładunku i będzie miał zasięg większy o ok. 20% (9300 km). Innymi słowy, będzie zabierał więcej pasażerów (249) i ładunków (20,6 t) na dłuższe trasy i przy mniejszym zużyciu paliwa. Do porównania obu samolotów dodać trzeba jeszcze, że w MD—11 dzięki komputeryzacji kokpitu załoga nawigacyjna zmniejszona

Royce. Nowy — RB211-524D4D (lub po prostu D4D) różni się od dotychczasowego D4 znacznie szerszymi łopatkami wentylatora, nadkrytycznymi kierownicami powietrza, zmienionym kształtem komory spalania, innym ułożyskowaniem wału, nową sprężarką wysokiego ciśnienia. Zmiana kształtu łopatek wentylatora (rys. 2) pozwoliła na zmniejszenie ich liczby z 33 do 24. Rezultat tych zmian to zwiększenie ciągu o 10% przy zmniejszeniu zużycia paliwa o 1,8%. Nowy silnik jest poza tym dużo cichszy od do-



3

tychczasowych. W D4D po raz pierwszy zastosowane zostanie całkowicie cyfrowe sterowanie wszystkich funkcji silnika. Jest to tendencja widoczna w sterowaniu wszystkich mechanizmów samolotu. Dotychczas zastosowanie techniki cyfrowej w silnikach opóźniało się ze względu na złożoność samej konstrukcji, jak i na konieczność płynnego regulowania wielu parametrów pracy silnika.

Trzeci z wielkich producentów silników — Pratt and Whitney — stale pracuje nad PW4000, którego pierwszy egzemplarz wprowadzony został na rynek w 1982 r. W porównaniu do najpopularniejszego z poprzednich modeli PW — silnika JTD-7R — najnowsza wersja PW4000 ma o 29 tys. (50%) mniej części, wymaga 25% mniej czasu przy montażu oraz 25% mniej materiałów. W takim samym stosunku mniejsze są koszty obsługi. Poza tym jest o 7% oszczędniejsza przy ciągu zwiększonym o 4...8%. Tutaj także zmniejszono liczbę łopatek wentylatora (rys. 3), zmieniając ich kształt. Zmieniono także wirniki sprężarek. Prędkość obrotową wentylatora zwiększono aż o 27%, zwiększając w ten sposób natężenie przepływu powietrza.

Każdy z opisanych trzech typów silników może być użyty do napędu właściwie wszystkich nowych samolotów. Silniki te mają bardzo podobne parametry eksploatacyjne i są odzwierciedleniem ogólnego kierunku zmian zachodzących w technice napędu turbowentylatorowego. Dzięki nowym materiałom i technologiom następuje stała poprawa parametrów eksploatacyjnych przy jednoczesnym wzroście niezawodności i obniżeniu kosztów. **HT**

2



zostanie do dwóch osób, zaś personel kabinowy zwiększony do dwunastu.

Oprócz komputerowego kokpitu MD—11 będzie miał jeszcze dwie inne cechy najnowszych samolotów: tarcze brzegowe na końcach płatów (rys. 2), zmniejszające zawirowania powietrza oraz dodatkowy zbiornik paliwa umieszczony w usterzeniu ogonowym. To rozwiązanie nie tylko zwiększa zasięg, ale pozwala — przez przepompowywanie paliwa między zbiornikami — na utrzymanie optymalnego środka ciężkości maszyny podczas lotu. MD—11 podobnie jak DC—10 będzie wyposażony w trzy silniki, ale będą to jednostki o ciągu zwiększonym o 18% w stosunku do dotychczasowych. W przeliczeniu na tonokilometr, nowy samolot będzie zużywał o 30% mniej paliwa.

Spośród europejskich linii lotniczych MD—11 zamówił Swissair — koszt sześciu maszyn wraz z częściami zamiennymi, wyposażeniem do przeglądów oraz symulatorem do szkolenia pilotów wyniesie ok. 1,2 mld franków szwajc. MD—11 Swissairu wejdą do eksploatacji w 1990 r. **HT**

Konstruowanie rozumu

Zaledwie 9 lat po tym, jak Laboratorium Bella opuścił pierwszy tranzystor, naukowcy ogłosili, że przystępują do stworzenia sztucznej inteligencji. Na konferencji w Darmonth (1956 r.) podano, że cel ten jest bliski („Dajcie nam jeszcze kilka miesięcy i kilka milionów dolarów"). Już nie chodziło tylko o sterowanie automatów produkujących i usługowych, o przesyłanie informacji, o trzymanie w pamięci rachunków bankowych, o militaria i roboty, ale o maszynę myślącą, podobną do człowieka.

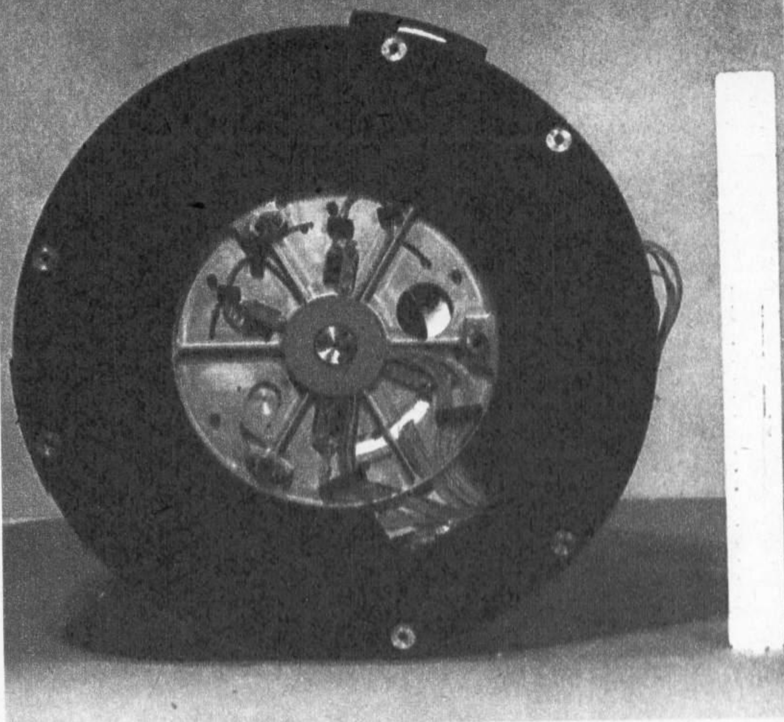
Nikt się nie zastanawiał, czy jest to możliwe: czy można skonstruować rozum? Czyż technicy nie rozszczepili atomu, który — ex definitione — uchodził za niepodzielny. Rozległy się więc tylko słabe protesty humanistów, by technika nie czyniła zamachu na wyłączny i niepowtarzalny atrybut człowieka — jego władze duchowe. Z zadziwiającą łatwością porzucono argument, który odegrał taką rolę w obaleniu koncepcji człowieka-maszyny La Mettriego, a także twierdzeń wulgarnego darwinizmu o człowieku jako potomku małpy, a mianowicie argument o niepodrabialności człowieczeństwa. Postępy w manipulowaniu elektronem jako nośnikiem informacji, a także pycha konstruktorów skłoniły humanistów do uznania zagrożeń techniki dla rozumu i wolnej woli człowieka, a zwłaszcza jej wszechmocnego, niezrozumiałego, niekontrolowanego tworu — komputera — za realne.

Literatura science fiction zapełniła się narzędziami ucisku i odczłowieczenia: maszynami kontrolującymi ludzkie zachowania i ingerującymi w osobowość. Socjologowie straszyli wizją rozpadu więzi międzyludzkich, a ekonomiści perspektywą szalonego bezrobocia technologicznego. Muzyk, A. Parson nagrał płytę pt. „I Robot", gdzie głównym motywem jest świat opanowany przez roboty, które człowiek stworzył na swoją zgubę.

Po latach i wydaniu dziesiątków miliardów dolarów powstały bazy danych. Opracowano komputerowe programy konsultacyjne rozwiązujące sparametryzowane problemy finansowe, gospodarcze, produkcyjne, naukowe, prawne. To one są obecnie najbardziej „inteligentne". Ale do prawdziwej sztucznej inteligencji zawsze było daleko i dziś nie jest o wiele bliżej. Pewni siebie specjaliści komputerowi z pokorą przyznali, że droga do sztucznej inteligencji nie wiedzie poprzez coraz sprawniejszy, szybszy, doskonalszy sprzęt; umiejętności komputera jako zwierzęcia technologicznego są ograniczone. Jasne stało się, że w technikę trzeba tchnąć ideę uzupełniającą albo wręcz zmieniającą jej istotę. Technicy, a właściwie menedżerowie badań wezwali na pomoc filozofów, logików, językoznawców.

W 1983 r. w Stanach Zjednoczonych zostało założone Center of the Language and Information (CSLI), w którym specjaliści różnych dziedzin z całego świata pracują nad rozszyfrowaniem bariery dzielącej umiejętności istniejących komputerów od sztucznej inteligencji. Konieczne okazuje się rozwikłanie fundamentalnych problemów języka, wiedzy, rozumowania, komunikowania się. Powróciły pytania zarzucone przez filozofów: o wyróżniki natury ludzkiej, o możliwości skonstruowania rozumu, o

Jerzy Wierzbowski



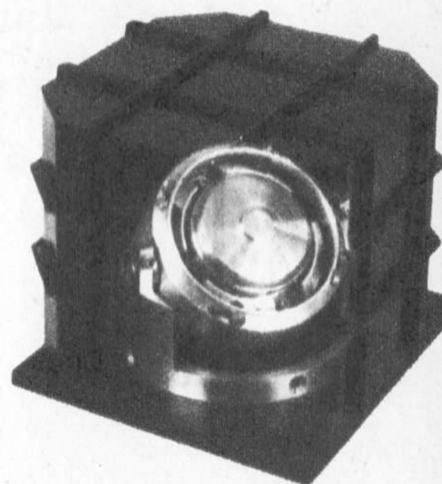
Koło zamachowe przeznaczone do utrzymywania ustalonej orientacji przestrzennej satelitów geostacjonarnych

Efekt żyroskopowy

Najprostszy i dość często stosowany w lotach kosmicznych sposób wykorzystania efektu żyroskopowego polega na wprawieniu w ruch obrotowy całego sztucznego satelity lub próbnika międzyplanetarnego. Oś obrotu zachowuje wówczas stałe położenie w przestrzeni. Niekiedy zgodnie z tą osią jest zorientowana antena do utrzymywania łączności ze stacjami naziemnymi. Tak było na przykład z próbnikami Pioneer 10 i 11, które jako pierwsze dotarły do Jowisza. Ruch obrotowy całego obiektu utrudnia oczywiście realizację niektórych funkcji, dlatego ostatnio wprawia się w ruch obrotowy tylko wybraną jego sekcję. W najnowszych satelitach telekomunikacyjnych Intelsat VI na nieruchomych platformach umieszczono między innymi zespoły anten. W oczekującym na start próbniku międzyplanetarnym Galileo, który ma się stać pierwszym sztucznym satelitą Jowisza i wprowadzić sondę badawczą w atmosferę tej planety, w nieruchomej części zamontowano m.in. zestaw przyrządów obrazujących i pomiarowych — kamery TV, spektrometry i radiometry. W działającym obecnie radzieckim zespole orbitalnym, którego centralną częścią jest stacja Mir, zastosowano duże koła zamachowe, dzięki którym stacja może zachowywać stabilną orientację przestrzenną.

Nadając pojazdowi kosmicznemu lub jego fragmentowi ruch wirowy, można zmniejszyć zapotrzebowanie na pa-

Żyroskopowy czujnik Regys 10

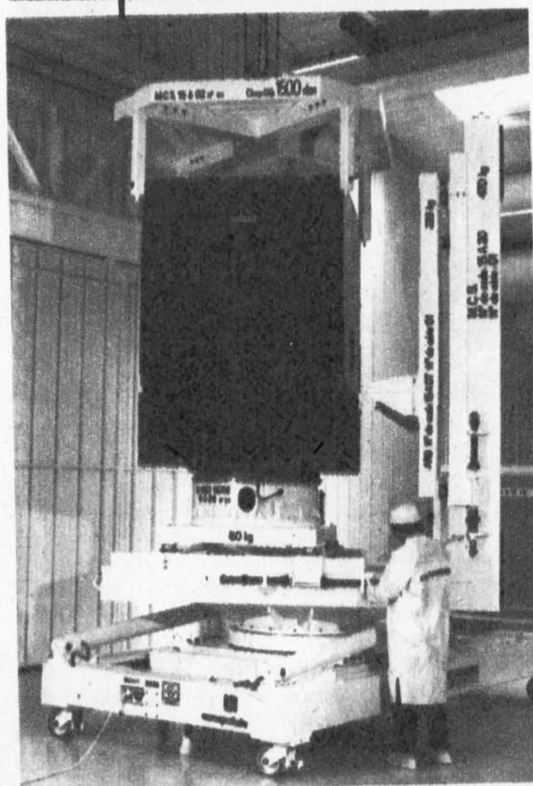


Fot. Sagem

Satelity z kompozytów

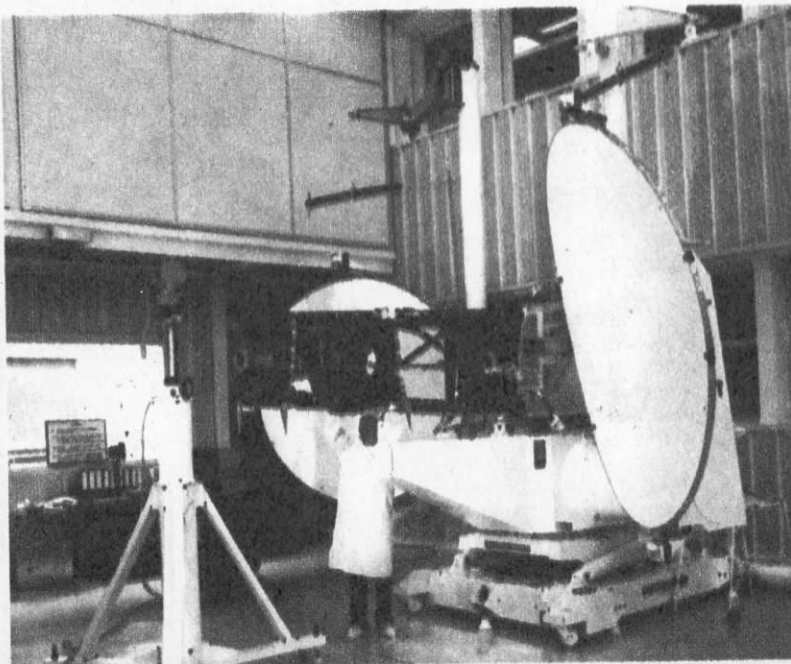
W budowie sztucznych satelitów stosuje się coraz więcej materiałów kompozytowych. Zastąpienie kompozytami przekładkowych płyt typu „plaster miodu" z lekkich stopów metali pozwala zredukować masę elementów konstrukcyjnych o 20... 30%.

Jedną z typowych części strukturalnych wytwarzanych z kompozytów są rurowe szkielety satelitów, głównie elementy konstrukcyjne obiektów kosmicznych. Łączą one podzespoły satelity oraz przenoszą obciążenia dynamiczne podczas startu.

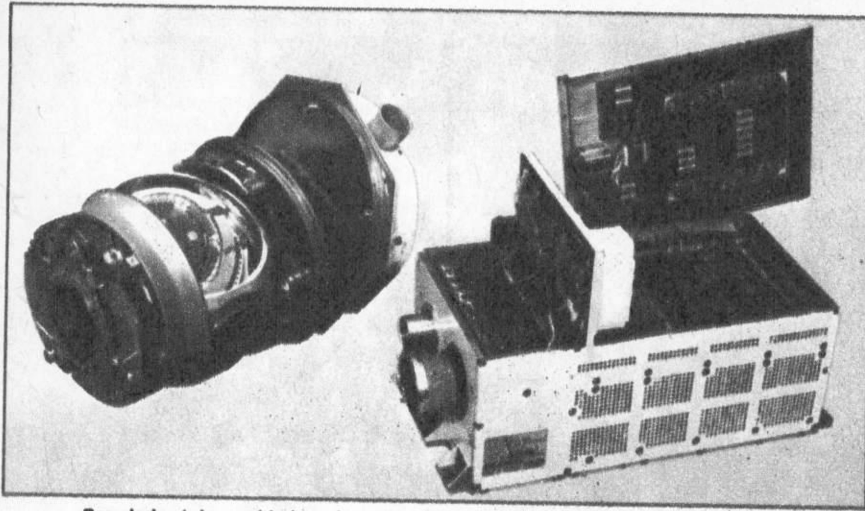


Szkielet satelity telekomunikacyjnego Arabsat z kompozytowymi płytami montażowymi

Układ antenowy satelity TDF 1



Fot. Aerospatiale



Bezwładnościowy układ nawigacyjny rakiety Ariane z czujnikiem żyroskopowym (z lewej) i obwodami elektronicznymi (z prawej)

liwo do korekcyjnych silników rakietowych. W małych sztucznych satelitach Ziemi, stabilizowanych ruchem obrotowym, z takich silników w ogóle się rezygnuje. W obiektach większych, spełniających złożone funkcje, są one niezbędne. Można za ich pomocą wyhamować ruch obrotowy, zmienić orientację osi pojazdu kosmicznego, a następnie przywrócić rotację.

Nie mniej istotną rolę odgrywa efekt żyroskopowy w systemach nawigacyjnych rakiet nośnych i pojazdów kosmicznych. Żyroskopy służą do wyznaczania kątowego położenia obiektu w przestrzeni.

Wytwarzany przez firmy Sagem i Matra czujnik żyroskopowy Regys 10 służy do pomiaru prędkości kątowych satelitów względem dwóch osi. W układach orientacji przestrzennej i stabilizacji sztucznych satelitów stosuje się zazwyczaj trzy czujniki tego typu. W mającej postać użebrowanej, zbliżonej do sześcianu bryły obudowie Regys 10 mieści się precyzyjny żyroskop, zwierciadło do justowania oraz układy elektroniczne. Czujnik ma wymiary 16x16x16 cm, masę 2,5 kg i wymaga do zasilania mocy 21...29 W. Średni czas między awariami (MTBF) wynosi 125 tys. h. *HT*

Rozwiązanie tygo typu zastosowano między innymi w telekomunikacyjnym Intelsacie. Płaszcz grafitowo-epoksydowy ma masę o 9 kg mniejszą od równoważnej użebrowanej rury ze stopu aluminium. Kompozyty stosuje się także coraz częściej do produkcji płyt montażowych.

Istotną rolę odgrywają kompozyty jako materiał konstrukcyjny w budowie pokładowych systemów antenowych dla dużych satelitów telekomunikacyjnych. W układach anten telewizji rozsiewczej satelitów TDF i TV-Sat zastosowano materiał zbrojony włóknami węglowymi na belki i płyty montażowe wieży nośnej oraz na czasze reflektorów anten kierunkowych.



Fot. Aerospatiale

Rdzeń satelity Intelsat V

Z materiałów kompozytowych wykonano wiele części amerykańskich samolotów kosmicznych — od powłoki termicznej, zresztą zróżnicowanej zależnie od miejsca poszycia pojazdu, po ogromne wrota zamykające ładownię. Na te ostatnie użyto włókien barowych i epoksydowych. Z tego samego materiału wykonano szkielet układu optycznego wielkiego teleskopu kosmicznego HST. W tym wypadku, obok lekkości materiału, brano pod uwagę wytrzymałość i małą rozszerzalność cieplną. *HT*

Konstruowanie... 2

różnicę między automatyzmem a inteligencją. Są to wersje tego samego pytania — o istotę człowieczeństwa.

Technicy, bezradni wśród paradygmatów poznania jak humaniści w świecie algorytmów i siatek krystalicznych krzemu, naciskani przez swoich przemysłowych i militarnych sponsorów, usiłują utkać ideę napędową z pojęć własnego kręgu, a więc uprawiać coś w rodzaju filozofii maszynowej.

Czy organizm krzemowy jest gorszy od białkowego? J. Weizenbaum jest gotowy uznać robota o odpowiedniej konfiguracji za typ organizmu. Cybernetyk J. Albus sugeruje, że roboty są ewolucyjną formą życia. S. Simons pisze: „Nie powinniśmy żądać, żeby komputery i roboty działały na tej samej zasadzie, co ludzie i czynić tę zasadę warunkiem zakwalifikowania ich jako form żyjących. Potrzebujemy uniwersalnych kryteriów rozpoznawania organizmów niezależnie od środków je odżywiających — węglowodanów, elektroniki, substancji metafizycznych".

Te dyskusje, poza nietrafnością wywoławczego pytania (a więc i niemożliwością odpowiedzi) są znakiem wielkiego zwątpienia — tak charakterystycznego po II wojnie światowej — ludzkości w samą siebie. Dopuszczenie myśli o maszynie jako partnerze albo i władcy człowieka świadczy o braku wiary w wielkość i sens człowieczeństwa, o zagubieniu wartości, które je konstytuują. Niemniej dopiero pytanie o istotę człowieczeństwa, brutalnie postawione przez techników i technologów, obudziło współczesnych humanistów. Napastliwość stawiających pytanie nasuwa wręcz podejrzenie, że ich tezy o równoprawności i potędze maszyny są wielką rozpaczliwą prowokacją wątpiącego i szukającego człowieka. Na jak dużo można sobie pozwolić w zaprzeczeniu ludzkiemu powołaniu i godności, żeby wreszcie znaleźć ten ostateczny element, którego nie da się w człowieku ani zastąpić, ani wyeliminować, ani sztucznie skonstruować? Czy jest nim organizm? Czy jest nim rozum?

Pytania te nie upadną również po rozwiązaniu problemu sztucznej inteligencji (na tak lub na nie). Około 2000 r. zostanie odczytany alfabet genetyczny. Wiedzę tę można będzie zużytkować do wyeliminowania chorób dziedzicznych, ale także do manipulacji cechami osobowościowymi. Jaka wiedza wtedy pozwoli odpowiedzieć na pytanie, czy dana czynność rzeczywiście ingeruje w istotę człowieka, czy też pozostawia ją nienaruszoną zmieniając jedynie cechy drugorzędne. Wiedza inżynierów genetyków i ich narzędzia pozwolą operować swobodnie materiałem biologicznym. Jeśli człowiek jest tylko organizmem białkowym, to wiedza ta powinna otworzyć drogę do sztucznego powielania człowieczeństwa, co nie znaczy, że będzie do tego uprawniała.

Neurobiolog, C. Goodman wpierw jednak zastanawia się: „Człowiek zaczyna się od jednej komórki — zapłodnionego jaja. Embrion rozwija się i rozwija się jego mózg. Powstają setki milionów neutronów, które łączą się w sieć. Kiedy rodzi się, ma pięknie ukształtowany mózg. Próbuje więc dojść, jaki mechanizm, silniejszy niż wynikałoby to tylko z kodu genetycznego, pozwala komórkom tak silnie i logicznie się wiązać". Na marginesie rozważań warto wspomnieć, że takie sformułowanie uczonego bardzo ładnie, acz może nieoczekiwanie, koresponduje z jedną z zasad nauki Kościoła Rzymsko-Kato-

Niezwykłe konstrukcje



2. Dwumechanizmowy radiomagnetofon Sanyo MS500N. Trzyzakresowy odbiornik (S, K, UKF — stereo). Mechanizm A — magnetofon, mechanizm B — odtwarzacz. Moc wyjściowa 2x0,7 W sinus. Pasmo zapis—odczyt na kasecie typu I 80—12 000 Hz. Wymiary 242x101x71 mm, masa 1,1 kg





1. Miniaturowy magnetofon dwumechanizmowy Sony WM—W800. Pasmo zapis—odczyt (mechanizm A) 40—15 000 Hz, odczyt (mechanizm B) 60—9000 Hz. Moc wyjściowa 2x9 mW. Wymiary 114x84,8x36,2 mm, masa 350 g. Przełączana stała czasu korektora odczytowego (oddzielnie dla mechanizmu A i B)

Andrzej Zaczek

Od kilku lat magnetofony dwumechanizmowe (dwukasetowe) cieszą się dużym powodzeniem wśród nabywców sprzętu popularnego i klasy standard. Ostatnio nawet prostsze odmiany dwumechanizmowych decków i radiomagnetofonów są wyposażone w układy redukcji zakłóceń Dolby C NR. Wśród wielu setek nowych modeli tego rodzaju magnetofonów na uwagę zasługuje kilka oryginalnych konstrukcji japońskich charakteryzujących się niecodziennym podejściem do samej koncepcji magnetofonu dwumechanizmowego i do mechanizmu przesuwu taśmy.

Sony proponuje dwumechanizmowego walkmana WM—W800 (rys. 1), wyposażonego we wszystkie funkcje dobrej klasy magnetofonu reporterskiego oraz w działający podczas odczytu układ Dolby B NR. Kieszenie kaset znajdują się symetrycznie po obu stronach zintegrowanego mechanizmu. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskano bardzo małe wymiary urządzenia. Możliwe jest niezależne sterowanie pracy obu mechanizmów oraz wykonywanie kopii nagrań. W układzie zastosowano bardzo lekkie koła zamachowe, toteż dla zapewnienia odpowiednio małej nierównomierności prędkości przesuwu taśmy konieczne było wyjątkowo staranne wykonanie układu przeniesienia napędu (silnik, pasek napędowy, wałek i rolka przesuwu). W walkmanie WM—W800 zastosowano specjalizowane układy scalone wielkiej skali integracji zasilane napięciem 3 V.

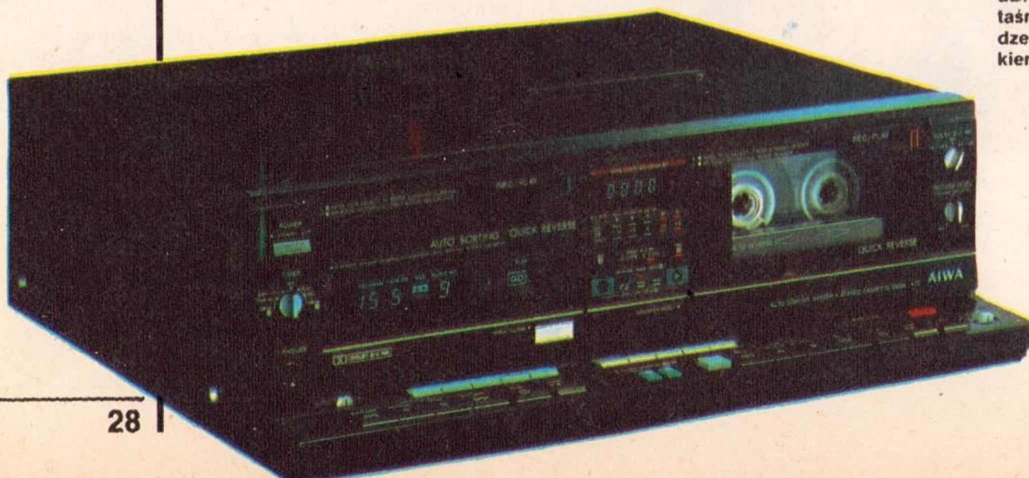
Podobną jak w WM—W800 koncepcję konstrukcji dwumechanizmowego urządzenia zrealizowała firma Sanyo. Stereofoniczny radiomagnetofon Sanyo MS500N (rys. 2) ma również kieszenie kaset po przeciwnych stronach mechanizmu, pozwalającego oddzielnie sterować funkcje napędowe obu części mechanizmu, kopiować nagrania z kasety na kasetę oraz realizować funkcję continous play i cue/rev. Jeden z zestawów głośnikowych może być odłączony od radiomagnetofonu, co pozwala osiągnąć lepsze warunki stereofonii.

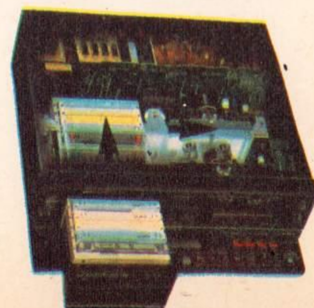
Jeszcze bardziej zwartą konstrukcję mechanizmu napędzającego dwie kasety opracowała firma Sharp. Jest to w zasadzie jeden mechanizm pozwalający napędzać jednocześnie dwie kasety umieszczone jedna za drugą w jednej kieszeni kasety (rys. 3). Specjalne sprzęgła i współosiowe zbieraki talerzyków kasety umożliwiają niezależne sterowanie pracy każdej z kaset lub jednoczesne napędzanie obu kaset podczas kopiowania. Ta ciekawa konstrukcja mechanizmu zdobędzie prawdopodobnie dużą popularność także wśród innych producentów sprzętu przenośnego, dzięki niewielkim wymiarom i niskim w porównaniu z innymi rozwiązaniami kosztem wytwarzania.

Znana z oryginalnych konstrukcji firma Aiwa oferuje bardzo praktyczne decki dwumechanizmowe. Model AD—A70 (rys. 4) jest połączeniem magnetofonu dwukasetowego oraz stosowanej w niektórych magnetofonach jednokasetowych koncepcji magnetofonu z automatycznym zmieniaczem kaset. Efektem tego mariażu jest automatyczna maszyna do kopiowania, wykonywania długotrwałych nagrań albo odtwarzania programu (continous play) przez wiele godzin. W odróżnieniu od wielu innych konstrukcji dwumechanizmowych, model AD—A70 to po prostu dwa zintegrowane magnetofony wypsażone w mechanizmy autorewersyjne o bardzo krótkim (0,3 s) czasie przełączenia kierunku przesuwu taśmy. Mikroprocesorowy układ kontroli pracy obu mechanizmów pozwala na wygodne programowanie kolejności zapisywania lub odczytywania każdej z pięciu kaset mieszczących się w wymiennym magazynku jednego z mechanizmów.

Można również zaprogramować ciągłe odtwarzanie obu stron tej samej kasety, ciągłe odtwarzanie tylko jednej strony kasety lub odtworzenie całej kasety i automatyczne wyłączenie magneto-

4. Dwumechanizmowy deck z automatycznym zmieniaczem kaset Aiwa AD—A70 Auto—Triante. Pasmo zapis—odczyt: 20—14 000 Hz (typ I), 20—15 000 Hz (typ II), 20—16 000 Hz (typ IV). Dynamika 78 dB. Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy 0,06%(WRMS). Obok wnętrze urządzenia z częściowo wysuniętym magazynkiem z kasetami







3. Bliźniaczy mechanizm dwukasetowy Sharp stosowany w wielu radiomagnetofonach oraz zestawach radiomagnetofon i odtwarzacz płyt kompaktowych

fonu. Wyszukiwanie programu na taśmie ułatwia precyzyjny elektroniczny licznik przesuwu taśmy z czterocyfrowym wyświetlaczem. Oba magnetofony mają układ redukcji zakłóceń Dolby B, C NR. Wybór rodzaju taśmy następuje automatycznie (typ I, II, IV).

Fonoamatorom, którzy chcą mieć możliwości szybkiego kopiowania nagrań na kasetach, Aiwa oferuje kilka modeli dwumechanizmowych decków rodziny All Track. Najciekawszy z nich AD—WX220 (rys. 5) pozwala jednocześnie kopiować obie strony kasety dzięki zastosowaniu bardzo precyzyjnie wykonanych czterościeżkowych głowic. Kopiowanie może odbywać się z normalną lub dwukrotnie zwiększoną prędkością przesuwu taśmy, co daje czterokrotne skrócenie czasu potrzebnego do skopiowania całej kasety. Mikroprocesorowy układ kontrolno-programujący pozwala zaprogamować utwory, które mają być kopiowane (do 10). Wysoką jakość zapisu i odczytu osiągnięto dzięki zastosowaniu precyzyjnych, dwusilnikowych sterowanych elektronicznie mechanizmów przesuwu taśmy, układu redukcji zakłóceń Dolby B, C NR oraz możliwości ręcznej regulacji prądu podkładu (±20% dla taśmy typu II). W czasie wykonywania kopii istnieje również możliwość dogrywania sygnału z mikrofonu (miksowanie).

HT



5. Dwumechanizmowa, szybka maszyna kopiująca Aiwa AD—WX220 All—Trac. Pasmo zapis—odczyt: 20—16 000 Hz (typ I), 20—17 000 Hz (typ II), 20—18 000 Hz (typ IV). Dynamika 78 dB (Dolby C NR), nierównomierność prędkości przesuwu taśmy 0,038%

Video 8 czy VHS?

Od kilkunastu miesięcy obserwujemy szybko wzrastającą sprzedaż kamerowidów i magnetowidów standardu 8 mm. System, który początkowo był planowany jako alternatywa dla amatorskiego filmu super 8, szybko stał się konkurentem standardu VHS. Proces ten przyspieszyła jeszcze decyzja firmy Sony o wycofaniu z produkcji magnetowidów standardu Betamax i wprowadzanie w to miejsce urządzeń standardu 8 mm. Sony opatruje urządzenia standardu 8 mm znakiem towarowym Video 8. Ta nowa nazwa, podobnie jak inne nazwy wylansowane przez Sony — Walkman i Watchman — szybko przyjęła się wśród użytkowników i sprzedawców. Upowszechnienie nowego standardu przypieczętowało podpisanie przez 127 największych firm elektronicznych i fotograficznych, w kwietniu ubiegłego roku, porozumienia o przyjęciu przez te firmy jednakowych wymagań technicznych dla standardu 8 mm. Ustalenia normalizacyjne opracowane przez producentów i dystrybutorów wkrótce zostały zalegalizowane przez międzynarodowe organizacje normalizacyjne.

Standard 8 mm zapewnia taką samą jakość obrazu jak na kasetach VHS przy często lepszej jakości towarzyszącego dźwięku. W konstrukcjach kamerowidów i magnetowidów stacjonarnych 8 mm wprowadza się wiele rozwiązań przenoszonych z techniki profesjonalnej oraz wprowadza nowe oryginalne rozwiązania konstrukcyjne, jak np. DAV. Na razie sprzęt 8 mm i kasety są jeszcze droższe od sprzętu i kaset VHS, ale przy planowanym wzroście produkcji można spodziewać się szybkiego obniżenia cen. Dotyczy to zwłaszcza sprzętu, bo jak dotychczas niewiele wskazuje na możliwość szybkiego i znacznego obniżenia kosztów wytwarzania taśm metalicznych, pozwalających na zapisywanie sygnałów z dużą gęstością.

HT

Konstruowanie... 3

lickiego: człowiek zaczyna się od jednej komórki, a zatem od chwili zapłodnienia jest uczestnikiem ludzkiej społeczności.

Tymczasem mózg buduje sam siebie? Czy to jest właśnie miejsce upragnionego spotkania wszystkich nauk?

Kiedy uczeni stanęli w obliczu niedalekiej perspektywy wyczerpania możliwości układu scalonego opartego na krzemie, biologowie podpowiedzieli im, że przecież systemy białkowe biologicznie są nieporównywalnie efektywniejsze. Amerykańscy naukowcy z Laboratorium Bella zbudowali kilka kostek pamięci bazując na strukturze neuronu. Niektórzy przewidują, że za 10 lat takie kostki będą ogólnie dostępne na rynku. Będą widzieć, słyszeć, czuć i pamiętać lepiej niż cokolwiek i ktokolwiek dzisiaj.

Mózg zainspirował również uczonych do wykorzystania przetwarzania równoległego. Szeregowe wykonanie czynności przez poszczególne elementy komputera jest czasochłonne, nieefektywne i kosztowne. Równoległość procesów dałaby kolosalne przyspieszenie i sprawność. Tak działa mózg. Obecnie próbuje się więc kopiować struktury równoległe i funkcjonalne sieci neuronowej w mózgu. Pozostaje ciekawość, czy człowiek ma się cieszyć, czy martwić z tego nieoczekiwanego zastosowania ludzkich właściwości do uczłowieczenia techniki (bo tak chyba trzeba nazwać ten zabieg).

Biotechnologie budzą wielkie nadzieje uczonych poszukujących nowych materiałów. Nasze środowisko nasycone jest tworzywami sztucznymi, które nie współgrają z ludzkim organizmem, szkodzą mu. Uczulenia i nerwice to najbardziej widoczne efekty. Materiały pochodzące z procesów biotechnologicznych wydają się przystosowywać drugie wtórne środowisko do człowieka.

Nasuwa się sugestia, że pierwotne dążenie do konstruowania sztucznego kosztem (czy w konkurencji do) człowieka i natury zamienia się powoli w dążenie do ograniczenia sztucznego, a powiększenia przestrzeni uczłowieczonej i w sensie biologicznym, i w filozoficznym. I co optymistyczne: taki obrót wyniknął z samej logiki rozwoju praktycznej nauki, a nie z nawoływań etyków i filozofów.

Prawdopodobnie rozumu nie da się skonstruować. I do niczego nie jest to potrzebne. Ale dążąc do skonstruowania sztucznego rozumu po drodze, mimo woli, zbliżamy świat do ludzkiej miary. Czyżby przeznaczenie odznaczało się poczuciem humoru.

Iwona B. Dębińska

Spis treści HT'87

Uwaga Czytelnicy. Roczny spis treści naszego miesięcznika nie będzie drukowany w ramach objętości grudniowego numeru *HT*. Wszystkich zainteresowanych otrzymaniem spisu treści rocznika 1987 *HT* prosimy o przesłanie pod adresem redakcji (Horyzonty Techniki, 00-950 Warszawa, skrytka 1004) w terminie do 31 stycznia 1988 r. zaadresowanej do siebie koperty z naklejonym znaczkiem za 15 zł. Spis treści *HT*'87 wyślemy w otrzymanych kopertach do końca marca 1988 r.

(Red.)

Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie. Pisz czytelnie, krótko i treściwie. Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki. Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją. Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy. Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

Polerowanie płytek marmurowych

Pan Ryszard Nowak, Ostrowiec

Wstępnie oszlifowane płytki należy poddać zabiegowi gładzenia, a następnie polerowania. Robi się to przy użyciu szlifierki do kamienia z obrotową tarczą. Do wygładzania powierzchni marmuru stosuje się pierścienie porapitowe o następującym składzie: szmergiel Naxos 1,5 kg, szelak 1,2 kg, kalafonia 0,1 kg. Szmergiel jest naturalnym, bardzo drobno zmielonym proszkiem ściernym (o wymiarze ziaren ok. 10μm), o składzie chemicznym i twardości zbliżonej do korundu. Wszystkie składniki po bardzo dokładnym zmieleniu i wymieszaniu (np. w młynku kulowym) umieszcza się w stalowej formie pokrytej antyadhezyjnym lakierem silikonowym, mocno ubija i ogrzewa w piecu elektrycznym przez 24 h.
Przez pierwsze kilka godzin utrzymuje się temperaturę do 80°C, po czym podnosi ją stopniowo aż do osiągnięcia 200°C na zakończenie cyklu. Następnie pierścień powoli się studzi. Najczęściej stosowane są pierścienie o średnicy zewnętrznej 24, średnicy otworu 8 i grubości 5 cm. Masa surowego pierścienia wynosi 2,8 kg, a po wyprażeniu 2,2 kg.
Gładzenie prowadzi się przy prędkości obrotowej tarczy 200 obr/min., skrapiając obficie marmurową powierzchnię ciepłą wodą za pomocą kropidła. Podczas pracy nie wolno przetrzymywać tarczy w jednym miejscu. Gładzenie prowadzi się aż do uzyskania powierzchni z tzw. półpołyskiem.
Przy braku pierścieni porapitowych można zastępczo posłużyć się wodoodpornymi papierami ściernymi o numerach kolejno 280, 320 i 400 lub tarczami filcowymi i zmielonym naturalnym pumeksem. Gładzenie zawsze przeprowadza się na mokro.
Wygładzone płytki poddaje się polerowaniu za pomocą tarczy z białego filcu oraz popiołu cynowego (cynasz). Jeżeli nie ma popiołu cynowego, można do polerowania użyć także (z gorszym rezultatem) ziemi okrzemkowej (tzw. trypli).
Przy polerowaniu tarcza powinna wirować z prędkością 300 obr/min., a ciepłej wody do skrapiania powierzchni trzeba użyć niewiele. Tarczę trzeba mocniej dociskać, aby powierzchnia marmuru była rozgrzana, ale prowadzić szybko, aby uniknąć tzw. przepalenia połysku.

T. B.

Nawijanie filmów

Pan Marian Kowalczyk, Stara Wieś

Przy typowej długości filmu (160...170 m) trudno nieraz zmieścić w spiralach koreksu całą taśmę. W razie trudności z nawijaniem filmów małoobrazkowych do rowków spirali koreksów nie zalecamy cięcia filmów, gdyż bardzo łatwo można zniszczyć interesujące klatki negatywowe.
Opory występujące przy wsuwaniu filmu mogą być spowodowane nagromadzeniem osadu w rowkach spirali lub odkształceniem filmu przez długotrwałe utrzymywanie go w aparacie, gdzie jest zwijany w przeciwną stronę.
Nie polecamy stosowania grafitu, ponieważ jego cząsteczki mogą przylegać do emulsji podczas obróbki. Nie wszystko uda się wypłukać i później może się okazać, że przy większych skalach odwzorowania konieczny będzie retusz pozytywu (plamkowanie). Ponadto grafit pogrubi i tak przeszkadzającą warstwę osadu.
Lepsze będzie używanie uzdatnionej wody zarówno do obróbki, jak i do płukania (chemiczne i mechaniczne), wytrawianie szpul koreksu chromianką (roztworów dwuchromianu potasowego i kwasu siarkowego — jak w odbielaczu), przecieranie rowka spirali wacikiem na zapałce po opłukaniu koreksu i utrzymywanie koreksu w nienagannej czystości. Również przed załadowaniem filmu do koreksu zaleca się wyjęcie filmu z aparatu na co najmniej kilkanaście godzin przed przystąpieniem do obróbki. Niech ułoży się w kasecie we właściwej pozycji, emulsją do wewnątrz...

K. Ł.

Mocowanie płyt styropianowych

Pan Stanisław Lipiński, Liniewo

Płyty styropianowe mocuje się do innych materiałów lepikiem (z betonem), klejem, zaczynem (z cegłą) lub zaprawą.
Lepik asfaltowy — bez wypełniaczy stosowany na gorąco, zgodnie z normą PN—59/C—96177. Niedopuszczalne jest stosowanie lepików asfaltowych na zimno oraz lepików smołowych, pap smołowych lub płyt pilśniowych impregnowanych ksylamitem, gdyż niszczą one styropian.
Suche podłoże gruntuje się roztworem asfaltowym, odpowiadającym normie PN—59/B24622. Można stosować np. Abizol R. Po wyschnięciu podłoża, ok. 24 h od zagruntowania, a w temperaturze niskiej miminum 48 h — do kilku dni, przystępuje się do klejenia płyt. Rozgrzany do ok. 180°C lepik nanosi się na podłoże, pokrywając odcinek równy powierzchni płyty styropianowej, a następnie szybko i dokładnie dociska uprzednio dopasowaną płytę. Aby płyty były sklejone na stykach, nanosi się lepik również na ich powierzchnie boczne. Szczeliny powstałe na stykach uszczelnia się listewkami wyciętymi ze styropianu. Przy klejeniu w temperaturze poniżej +15°C należy smarować płyty styropianowe lepikiem o temperaturze 100...110°C i szybko dociskać do podłoża.
Klej lateksowy — przygotowanie kleju polega na dodaniu do niego bezpośrenio przed klejeniem 1,5...2,5 części wagowych cementu hutniczego marki 250 na 1 część wagową kleju i dokładnym wymieszaniu, aż do uzyskania konsystencji gęstej śmietany. Przed klejeniem należy podłoże wyrównać zaprawą cementową 1:3 i poczekać aż wyschnie. Dla zwiększenia przyczepności powierzchnię płyt styropianowych trzeba zeszczotkować drucianą szczotką, a następnie usunąć z nich pył styropianowy.
Na tak przygotowane powierzchnie nanosi się cienką warstwą masę klejową za pomocą ząbkowanej packi. Warstwa kleju powinna mieć grubość ok. 1 mm, na każdej powierzchni. Po 10 min pokryte masą klejową powierzchnie dociska się do siebie. Ponieważ czas utwardzania się spoiny klejowej jest długi, zaleca się stosowanie docisku przez co najmniej 2 h.
Klej Winylep W (lub Polacet) — stosuje się w gotowej postaci handlowej. Na wyrównane podłoże nanosi się ząbkowaną packą warstwę grubości 1mm. Na uszorstkowaną powierzchnię płyt styropianowych nanosi się również cienką warstwę kleju. Po upływie 10...15 min dociska się płytę do podłoża. Docisk należy stosować podobnie jak przy kleju lateksowym.
Zaczyny i zaprawy — zaczyn cementowy z dodatkiem polioctanu winylu o konsystencji półpłynnej nakłada się na płytę styropianową warstwą grubości ok. 1,5 mm, a następnie przykłada ją do izolowanej powierzchni i dobrze dociska. Powierzchnia powinna być przedtem dokładnie oczyszczona z pyłu, farb i innych zanieczyszczeń. Podobnie postępuje się przy stosowaniu zaprawy cementowej 1:3, gipsowej 1:2.
Do gładkich powierzchni styropianowych zaprawy nie przyczepiają się zbyt dobrze. Przyczepność zwiększa się przez lekkie szorstkowanie styropianu szczotką drucianą. Po oczyszczeniu z pyłu można na nim kłaść tynk. Tynki wykonane na dużych powierzchniach styropianowych po upływie kilku lat lub nawet kilku miesięcy pękają wskutek różnych współczynników rozszerzalności cieplnej zapraw i styropianu. Aby tego uniknąć, stosuje się siatkę.

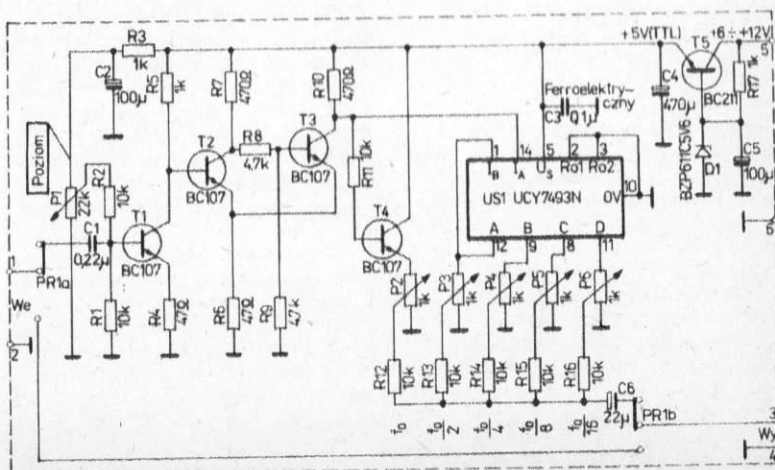
T. D.

Przystawka typu FUZZ

Pan Mirosław Rogoziński, Witaszewice

Brzmienie gitary elektrycznej można uatrakcyjnić przez dołączenie przystawki typu FUZZ. Proponujemy wykonanie przystawki nie wymagającej skomplikowanych regulacji po uruchomieniu układu (rys.).
Zasada działania urządzenia polega na przekształceniu przebiegu otrzymywanego z przetwornika elektromagnetycznego gitary w przebieg prostokątny, a następnie zmniejszeniu jego częstotliwości. Dokonuje się tego przez czterokrotne dzielenie częstotliwości przez 2.
Przebieg akustyczny z instrumentu jest doprowadzony przez przełącznik PR1a do układu przerzutnika Schmitta, którego napięcie przerzutu reguluje się potencjometrem P1. Przekształcony w przerzutniku sygnał prostokątny doprowadzony jest do układu dzielnika częstotliwości zrealizowanego na układzie scalonym US1.
Na wyjściach A, B, C, D dzielników pojawiają się przebiegi prostokątne o wypełnieniu 1:1 i częstotliwościach 2, 4, 8, 16 razy mniejszych od przebiegu wejściowego. Przebiegi te są doprowadzone do sumatora oporowego (potencjometry P2—P6 oraz rezystory R12—R16). Układ wymaga zasilania 5 V przy poborze prądu maks. 60 mA. Na płytę czołową wyprowadza się pokrętła potencjometrów P2—P6 oraz P1 (regulacja wkrętakiem), przełącznik PR1 FUZZ ON, FUZZ OFF oraz gniazda wejście i wyjście typu Jack.

L. P



Do oporu

Zawrotne powodzenie na Zachodzie komputerowego systemu oceny kadry menedżerskiej „Acumen" (Przenikliwość) stwarza dobrą okazję do zakwestionowania rzekomej wyższości nauk komputerowych nad pozostałymi naukami technicznymi, a tym bardziej humanistycznymi.

Poddający się ocenie menażer siada przed monitorem i naciśnięciem pojedynczych klawiszy odpowiada najpierw na 124 pytania dotyczące samooceny własnego stylu kierowania. Na przykład na pytanie: za kogo siebie uważasz? są do wyboru następujące odpowiedzi: za dobrego wykonawcę; za Szefa przez duże S; za narzekadło; za niespokojnego o własną pozycję; za ambitnego; za ciekawego świata; za twardziela.

Większość odpowiadających radzi sobie z całym kwestionariuszem w ciągu pół godziny.

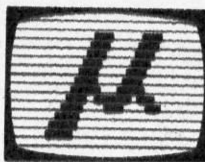
Odpowiedzi zostają przetworzone w kolorowy diagram, ukazujący proporcje, w których u odpowiadającego występuje 12 głównych cech menedżerskich. Na tej podstawie program rozszyfrowuje stosunek odpowiadającego do zwierzchników i podwładnych. Są to takie cechy, jak życzliwość, poczucie przynależności, lęki, akceptacja, konwencjonalność, niezawodność, współzawodnictwo, przekora, perfekcjonizm, potrzeba sukcesu, siła woli i samorealizacja. W skali wartości programu wysoko oceniana jest potrzeba sukcesu, życzliwość i samorealizacja. Idealny menedżer odznacza się ponadto pewnością siebie, dumą, witalnością, dociekliwością, koleżeństwem, ale nie jest perfekcjonistą. Po przeanalizowaniu np. karty lęków program może dojść do wniosku, że badany cierpi na „łagodny niepokój". Na ekranie monitora pojawia się wówczas tekst: „Ludzi twojego pokroju ogarnia od czasu do czasu zwątpienie, czy potrafią wywiązać się ze swoich zadań i obowiązków, zwykle zadręczają się ponad miarę popełnionymi błędami".

Naciśnięcie odpowiedniego klawisza powoduje wystawienie opinii zawodowej. Menedżer zachwycony własną popularnością wśród podwładnych i zwierzchników, uwidocznioną na diagramie cech menedżerskich, w opinii może natknąć się na słowa: „Czasem myślisz o sobie, że jesteś elastyczny, gdy w rzeczywistości po prostu unikasz stanowczości i stawiania wymagań. Musisz opanować strategie skłaniające współpracowników i podwładnych do wydajniejszej pracy".

Opinie „Acumenu" są niekiedy brutalne i mało kto z poddających się ocenie odchodzi od monitora nieporuszony. Na zakończenie program podaje delikwentowi dokładną receptę na zbliżenie się do ideału, będącego kompilacją cech 556 szefów przedsiębiorstw wybranych przez 3000 ich kolegów. Program jest zdolny codziennie sprawdzać poczynione postępy. Większość testowanych menedżerów próbuje zastosować się w końcu do otrzymanych wskazówek.

Relację o karierze programu „Acumen" (5 tys. sztuk sprzedanych w USA i Europie) amerykański miesięcznik „International Menagement" nr 4/87 zatytułował „Mówiący prawdę w oczy komputer oszałamia menadżerów". Występuje tu tak znamienna skłonność do uczłowieczenia komputera. Tymczasem komputer odgrywa w programie „Acumen" rolę biernego zwierciadła, „Acumen" można eksploatować na każdym mikrokomputerze kompatybilnym z IBM PC. Również pod względem informatycznym program nie różni się wiele od elektronicznych swatów i wróżbitów. Siła i atrakcyjność „Acumenu" polega na tym, że jest on skomputeryzowaną wersją dzieła o stylach życia, napisanego przez 59-letniego psychologa amerykańskiego J. Claytona Lafferty'ego. Lafferty przez 15 lat przebadał ankietowo 250 tys. menedżerów z 6 tys. amerykańskich firm, aby prześledzić sposób myślenia i postępowania ludzi tej profesji. Dziełem zainteresował się psychologizujący elektronik lub komputeryzujący psycholog Ronald A. Warren. Wprowadzenie treści dzieła Lafferty'ego do programu „Acumen" zajęło rok czterem specjalistom z Human Factors Advanced Technology Group z Kalifornii. Zaszła potrzeba wzbogacenia programu o siatkę zarządzania Blake'a i Moutona, dzieło Maslova o samorealizacji i prace Mc Clellanda na temat kariery. Jak widać, mimo monitorowej twarzy groźny „Acumen" jest górą lodową wiedzy o ludziach.

Jerzy Szperkowicz



ze s. 32

Model 50 jest przewidywany jako podstawowy standard mający obowiązywać od przełomu 1987/88. Zastosowano w min procesor Intel 80286 pracujący z częstotliwością 10 MHz. Pamięć operacyjna ma pojemność 1 MB i może być rozszerzana do 7 MB. Komputer może pracować pod kontrolą obu systemów operacyjnych (DOS 3.3 i System—2). Jako sterownik monitora zastosowano w Modelu 50 system VGA (Video Graphics Array), znajdujący się na płycie głównej i dający 640x480 bezpośrednio adresowanych punktów w 256 kolorach wybieranych z palety 262 000 barw; jako pamięć masową — jeden napęd dysków elastycznych 3,5" o pojemności 1,44 MB i jeden dysk sztywny 20 MB. Jako opcję proponuje się koprocesor 80287, drugi napęd dyskietek 3,5" 1,44 MB, Zewnętrzną stację dyskietek 5,25" oraz „Data Migration Facility". Pobór mocy — 94 W.

Model 60 różni się od dwóch przedstawionych już na pierwszy rzut oka — obudowa jest ustawiona pionowo. Zapewnia to skuteczniejsze chłodzenie elementów wydzielających znaczne ilości ciepła podczas pracy. W komputerze wykorzystano ten sam procesor, ten sam napęd dyskietek i tę samą pamięć operacyjną co w Modelu 50. Różnica leży w pojemności dysku sztywnego, która wynosi 44 lub 70 MB i może być powiększona o dalsze 115 MB przez dołączenie dysku sztywnego 5,25". Pamięć operacyjna może być powiększona aż do 15 MB. Pozostałe opcje, podobnie jak i możliwość stosowania systemów operacyjnych, są identyczne jak w Modelu 50. Pobór mocy, na skutek znacznie większej pamięci masowej, wynosi 225 W. Model 60 jest pomyślany jako następca PC AT.

Model 80 jest zupełną nowością. Dzięki swoim cechom wynikającym głównie z zastosowania procesora Intel 80386 i Systemu—2 daje możliwości oferowane do tej pory jedynie przez duże systemy. Uznać go można za jedną z największych rewelacji w historii rozwoju komputerów osobistych. Procesor Intel 80386 pracujący z zegarem o częstotliwości 16 lub 20 MHz pozwala na wykonywanie bardzo skomplikowanych zadań numerycznych i graficznych, a w połączeniu z Systemem—2 daje możliwości pracy sieciowej wielozadaniowej i wielodostępnej. Pamięć operacyjna 1 lub 2 MB może być rozszerzona do 22 MB. Pamięć masowa to jeden napęd dyskietek 3,5" o pojemności 1,44 MB i dyski sztywne dające maksymalną pojemność 230 MB. W obudowie, identycznej jak w Modelu 60, jest miejsce na trzy dodatkowe karty 32-bitowe i cztery 16-bitowe. Pozostałe funkcje realizowane są na płycie głównej i opcje są identyczne jak w Modelu 50 i 60.

Wśród nowych urządzeń peryferyjnych na szczególną uwagę zasługuje dysk optyczny jednorazowego zapisu IMB 3363. Dane są zapisywane za pomocą promienia laserowego na nośniku pamięci — krążku o średnicy 13 cm wykonanym ze specjalnego tworzywa. Na jednym takim krążku można zapisać 200 MB informacji. Dwie stacje dysków można wraz z kontrolerem zainstalować w IBM PS 2 Model 30 lub IBM PC. Pozostałe modele IBM PS 2 pozwalają na zainstalowanie ośmiu dysków, co daje pojedynczemu komputerowi 1,6 GB pamięci masowej.

Pozostałe urządzenia oferowane do nowej rodziny IBM to cztery nowe monitory, przystosowane do pracy z komputerami PS 2 oraz cztery nowe drukarki. IMB 8503 jest monitorem monochromatycznym wyświetlającym czarne znaki na białym tle lub odwrotnie w 64 odcieniach szarości. Ma ekran o przekątnej 12 cali. IBM 8512 jest kolorowym monitorem 14-calowym umożliwiającym adresowanie 640x480 punktów w 256 kolorach z palety 262 000 barw.

Monitor IBM 8513 daje na ekranie 12-calowym rozdzielczość 88 punktów na cal i pozostałe możliwości jak 8512. 16-calowy IBM 8514 daje rewelacyjne możliwości adresowania 1024x768 znaków przy rozdzielczości 92 znaki na cal. Te cechy w połączeniu z możliwością jednoczesnego używania 256 kolorów z 262 000 barw czynią go szczególnie przydatnym w zastosowaniu CAD/CAM i małej poligrafii. Połączenie monitorów z komputerami IBM Personal System—2 jest dokonywane za pomocą Multi Colour Graphics Array w Modelu 30 i za pomocą Video Graphics Array w pozostałych modelach. MCGA i VGA są wbudowane na stałe na płytach głównych komputerów PS 2 zastępując dotychczasowe standardy Hercules, CGA i EGA.

Nowe drukarki charakteryzują się przede wszystkim większą szybkością pracy i lepszą jakością druku. Nowa drukarka graficzna IBM 4201—002 oraz drukarka matrycowa z głowicą 24-igłową IBM 4208 pracują z szybkością 240 znaków na sekundę, dając znakomitą jakość druku różnymi krojami czcionek.

Na szczególną uwagę zasługują oba zaprezentowane systemy operacyjne. Trudno jeszcze mówić o wszystkich zaletach i ewentualnych wadach zupełnie nowego Systemu—2, gdyż za mało jest doświadczeń z jego eksploatacji. System jest efektem pracy firmy Microsoft (twórcy m.in. systemu MS—DOS), jednak IBM podkreśla, że ma bardzo duży własny wkład w jego ostateczną postać. Zasadnicze cechy systemu to możliwość adresowania do 16 MB pamięci operacyjnej, wielozadaniowość, możliwość instalowania pamięci wirtualnej o pojemności do 1 GB, możliwość zarządzania dyskami sztywnymi o pojemności przekraczającej 32 MB. System jest oferowany w dwóch wersjach. „Operation System—2 Standard Edition" pozwala na pełne wykorzystanie wszystkich podstawowych możliwości systemu, z wielozadaniowością włącznie. „Operation System—2 Extended Edition" ma wszystkie funkcje wersji standardowej i dodatkowo lepsze możliwości komunikacyjne i zarządzania relacyjną bazą danych (zdaniem producenta, kompatybilną z programem DB2).

IBM zapewnia, że wszystkie elementy nowego systemu będą dostępne na rynku do końca tego roku. Do nas, biorąc pod uwagę koszty i ograniczenia zachodnie w transferach nowoczesnych technologii, nowe komputery dotrą zapewne znacznie później. Dostępność Systemu 2 może w naszych warunkach okazać się ograniczona także z innego powodu. Wydaje się, że IBM nie jest skory do tolerowania kopiowania jego najnowszych produktów przez rodzime i dalekowschodnie firmy, a piractwo na tym polu może okazać się wręcz niemożliwe, ze względu na unikatową architekturę systemu, a także niektóre specjalizowane układy scalone. *HT*



Rewolucja w IBM

Jan Rudomina

Gdy sześć lat temu pojawiły się komputery osobiste IBM, nie przewidywano, że tak łatwo zdominują rynek, stając się standardem w tej grupie komputerów. Sześć lat przy szybkości zmian zachodzących w technice komputerowej to jednak bardzo długi okres, toteż ostatnio coraz powszechniejszy stawał się pogląd o potrzebie stworzenia nowego standardu. W kwietniu br. firma IBM zaprezentowała całą rodzinę nowej generacji komputerów osobistych. Komputery te wywołają zapewne spore zamieszanie na rynku, gdyż są to zupełnie nowe rozwiązania konstrukcyjne wykorzystujące całkowicie nowy system operacyjny i oferowane wraz z bogatym zestawem urządzeń peryferyjnych w postaci monitorów, drukarek i dysków optycznych.

Zasadniczą cechą nowej oferty IBM jest jej uniwersalność. Wśród proponowanych komputerów każdy użytkownik PC bez trudu znajdzie model najlepiej spełniający jego wymagania i oczekiwania. Mamy więc model odpowiadający dotychczasowemu PC XT, PC AT, a także model pośredni oraz model najbardziej zaawansowany, nie mający do tej pory przybliżonego odpowiednika w produkcji IBM. Rodzinę oznaczoną symbolem IBM PS 2 tworzą cztery podstawowe modele: IBM PS 2 Model 30, IBM PS 2 Model 50, IBM PS 2 Model 60 i IBM PS 2 Model 80. Symbol PS jest skrótem od Personal System, a dwójka w tytule symbolizuje nowy system operacyjny System—2, charakteryzujący się m.in. pełnym wielodostępem.

Ze „starego" IBM PC i jego odmian pozostała wierność procesorom firmy Intel (8086 — 16 bitów, 8 MHz; 80286 — 16/24 bity, 10 MHz; 80386 — 32 bity, 16 lub 20 MHz) oraz systemowi operacyjnemu MS—DOS, którego wersję 3.3 można stosować niezależnie od Systemu—2. Wszystko pozostałe jest nowe. Nowa jest obudowa, architektura systemu, standard obrazu, rozmiary dyskietek, gniazda dodatkowych kart. Obudowa Modelu 30 i 50 jest o wiele mniejsza niż PC, a po jej otwarciu ukazuje się zawartość składająca się ze znacznie mniejszej liczby elementów niż w PC. Charakterystyczny jest brak kart funkcyjnych (na płycie głównej zamontowano jednak trzy gniazda pozwalające na umieszczenie poziome dodatkowych kart). Do normalnej pracy komputera nie jest potrzebne instalowanie kart dodatkowych. Wszystkie podstawowe funkcje, w urządzeniach PC XT i AT realizowane za pomocą kart funkcyjnych, tutaj są realizowane bezpośrednio z płyty głównej. Jako urządzenia standardowe dla wszystkich modeli przyjęto sterownik napędu dyskietek i dysków sztywnych, sterownik monitora, sterownik myszy oraz po jednym wyjściu szeregowym i równoległym na płycie głównej komputera. Zmniejszenie rozmiarów uzyskano dzięki zastosowaniu nowej, opracowanej przez IBM i stanowiącej jego tajemnicę, modularnej technologii elementów o wielkiej skali integracji (VLSI), technologii montażu powierzchniowego (SMT), układów pamięci o pojemności 1 MB (dla większych modeli) oraz mikrokanałowej architekturze.

Model 30 jest pomyślany jako następca PC XT. Ma mniejsze wymiary i masę, a jednocześnie jest bardziej ergonomiczny. Według zapewnień producenta daje pełną sprzętową i programową kompatybilność z PC XT. Użyto w nim procesora Intel 8086 z zegarem 8MHz. Ma 16-bitową szynę danych, a standardowa pamięć operacyjna 640 KB może być rozszerzana do 2,64 MB. Jako sterownik monitora zastosowano MCGA (Multi Colour Graphics Array) zabudowany na płycie głównej. System 30 jest oferowany w wersji z dwoma napędami dysków elastycznych 3,5" — każdy o pojemności 720 KB lub z jednym takim napędem i dyskiem sztywnym 20 MB. Jako opcję firma proponuje koprocesor 8087—2/8, zewnętrzną stację dyskietek 5,25" 360 KB i „Data Migration Facility", oprogramowanie pozwalające na prostą transmisję danych z IBM PC. Model 30 pobiera ok. 70 W.

s.31 ☞

